

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

**DOBLE GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN
DE EMPRESAS E INGENIERÍA INFORMÁTICA –
CURSO 2016/2017**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**“Solución domótica mediante el desarrollo de
una aplicación en iOS y plan de empresa
basada en Internet de las Cosas.”**

Autor: Daniel García Rodríguez

Tutor Informática: Miguel Ángel Patricio

Tutor ADE: Fernando Tapias

Agradecimientos

A mis tutores Miguel Ángel Patricio y Fernando Tapias por haber trabajado conmigo en este proyecto.

A mis padres, sin cuyo esfuerzo hoy no estaría aquí. Las oportunidades y el apoyo que me han dado durante todos estos años es algo que no se puede medir.

A mi hermana, que me ha apoyado en todo momento desde el inicio. Sus ánimos me han ayudado a llegar aquí hoy.

A mis abuelos, cuyo apoyo, orgullo y fe me ha ayudado en los momentos difíciles.

A mis compañeros de carrera, en especial a los que llevan conmigo desde el inicio, que han hecho de estos años una gran experiencia tanto profesional como personal.

A toda la gente que conocí en Canadá, que hicieron de se año el mejor de mi carrera como estudiante.

A Morten, Max y Simmon, que me acompañaron durante mi año en Calgary.

A mis amigos de la infancia, en especial a Francisco y a Diego.

A mis compañeros de piso por ayudarme cuando no sabía cómo continuar y por estar ahí en las buenas y en las malas.

Resumen

En este proyecto de fin de carrera se ha desarrollado una aplicación para dispositivos móviles iOS que consiste en la aplicación de la tecnología conocida como Internet de las Cosas. Se ha desarrollado un software de domótica capaz de controlar dispositivos de distintos ámbitos para hacer el día a día de las personas más sencillo.

Esta aplicación permite a sus usuarios gestionar sensores y actuadores repartidos en diferentes propiedades de forma cómoda y sencilla, mediante una conexión a internet.

Además de esto, se incluye un plan de empresa que estudia la situación de mercado y del sector, aportando datos para poder crear y dirigir una empresa que comercialice este producto.

Abstract

In this final project, it has been developed an applicatio for iOS mobile devices that consists on the application of the technology known as Internet of Things. It has been developed a home automation software capable of controlling devices from different areas to make people's day-to-day life easier.

This application allows its users to manage sensors and actuators spread over different properties in a convenient and simple way, through an internet connection.

In addition to this, it includes a business plan that studies the market situation and the sector, providing data to create and run a company that sells this product.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	9
1.1 Motivación	9
1.2 Objetivos	10
1.3 Medios	12
1.4 Estructura del documento	15
1.4 Marco regulador	17
1.5 Entorno socioeconómico	17
2. Estado del arte	19
2.1 Producto y funcionalidad	19
2.1.1 Internet de las Cosas.....	19
2.1.2 Productos similares	20
2.2 Tecnología	23
2.2.1 Plataforma	23
2.2.2 Desarrollo y software	28
3. Empresa	34
3.1 Resumen ejecutivo	34
3.2 Propuesta de valor	35
3.3 Análisis estratégico	36
3.3.1 Análisis PESTL.....	36
3.3.2 Porter	40
3.3.3 Análisis interno: capacidades y recursos.....	43
3.3.4 Análisis DAFO	45
3.4 Plan de marketing.....	48
3.4.1 Posicionamiento y segmentación.....	48
3.5 Plan de operaciones.....	54
3.5.1 Objetivo de las operaciones.....	54
3.5.2 Cadena de valor	55
3.6 Recursos humanos en la compañía	60
3.6.1 Personas	60
3.6.2 Esquema organizativo	61
3.6.3 Plan de incorporaciones.....	63
3.6.4 Plan de personal	64
3.7 Forma jurídica de la compañía	65
3.8 Presupuesto	66
4. Descripción del sistema	71
4.1 Requisitos	71
4.1.1 Justificación de la clasificación de requisitos	71
4.1.2 Requisitos funcionales.....	73
4.1.3 Requisitos no funcionales.....	86
4.2 Casos de uso	95
4.2.1 Plantilla casos de uso	95
4.2.2 Casos de uso	95
4.2 Descripción de la base de datos.....	99

Firebase.....	99
4.3 Descripción de las funcionalidades.....	107
4.3.1 Registro e inicio de sesión.....	107
4.3.2 Registro y listado de propiedades.....	110
4.3.3 Gestión de habitaciones	114
4.3.4 Gestión de sensores	118
4.3.5 Gestión de actuadores.....	122
4.3.6 Gestión de modos.....	125
5. Conclusiones y futuros trabajos	128
5.1 Conclusiones	128
5.1.1 Empresa.....	128
5.1.2 Producto	130
5.1.3 Final	130
5.2 Futuros proyectos.....	131
Aplicación.....	131
Tecnología.....	132
6. Bibliografía	133
7. Anexos	137
Anexo I: Plan de Calidad	138
Anexo II: Planificación.....	152
Anexo III: Manual de Usuario.....	155
Anexo IV: Translation	166

1.Introducción

1.1 Motivación

En mi último año de carrera, cuando estaba buscando tema para realizar mi trabajo de fin de grado, mi primera idea fue enfocarlo a las redes sociales y las finanzas. Tras haber hablado con quien ahora es mi tutor, Miguel Ángel Patricio, me di cuenta de que ese trabajo no era tan interesante como había pensado y me propuso el trabajo que voy a realizar.

Se trata de una aplicación de domótica para iOS que será capaz de conectar periféricos, ya sean sensores o actuadores, de cualquier marca o distribuidor, facilitando así su uso y dando una utilidad alternativa a la que se da actualmente en el mercado. También se van a aprovechar otras tecnologías existentes y se va a aplicar el concepto de Internet de las Cosas o IoT [1]. Esto va a permitir no solo poder conectar los periféricos que quieras, sino también controlar el sistema desde cualquier parte mediante una aplicación que utilizará internet para conectarse con los sensores y actuadores y manejarlos.

Hoy por hoy, existen muchos tipos de dispositivos de domótica que realizan funciones muy especializadas, como es el caso del sistema de luces de Philips [2]. Sin embargo, para poder utilizar dichos sistemas y sacarles todo su potencial, es necesario comprar los periféricos de marcas muy concretas, y en muchas ocasiones, solo se pueden manejar si te encuentras físicamente en el lugar en el que están instalados.

Me pareció una idea muy interesante no sólo desde el punto de las aplicaciones prácticas que tendría desarrollar algo así de forma completa en el futuro, sino por la oportunidad de aprender un nuevo lenguaje de programación, como es Swift. Como un consumidor de productos de Apple, esta fue una gran oportunidad.

Una vez decidido el proyecto, busqué un tutor para el plan de empresa. Fue entonces cuando hablé con Fernando Tapias. Este profesor ha sido uno de los mejores que he tenido en la parte de Ade en la titulación y ya tenía pensado pedirle que fuese mi tutor ya antes de empezar el proyecto. Tras hablarle del proyecto en cuestión, aceptó ser mi tutor.

Así, con la orientación y consejo de mis dos tutores, realicé este proyecto para poner un punto y final a mi doble grado de la mejor forma posible.

1.2 Objetivos

Los objetivos de este proyecto se pueden dividir en dos ramas. Por una parte, los objetivos enfocados a la parte empresarial, mediante el desarrollo del plan de empresa; y por otra parte el desarrollo de un producto innovador orientado al internet de las cosas.

Empresa

En el ámbito empresarial, el objetivo de este proyecto es crear una empresa basada en el internet de las Cosas (IoT). El núcleo de esta empresa será la innovación. A lo largo de este documento se detalla el plan de negocios propuesto para la creación de esta empresa y la maximización de las posibilidades de éxito.

La empresa se centrará en proporcionar al usuario final de esta tecnología una aplicación móvil para iOS que permitirá el control de sensores y actuadores de forma remota, aplicando a las viviendas o espacios con estos periféricos la tecnología llamada domótica. Esta tecnología se explicará con más detalle en el apartado 4 del documento.

El objetivo principal desde el punto de vista de la empresa es realizar un análisis completo tanto del entorno interno como del sector, para determinar las necesidades del mercado y así poder ofrecer un producto competitivo, y para poder realizar una correcta planificación del desarrollo.

Producto

Los objetivos del producto desde el punto de vista técnico están principalmente relacionados con el diseño y la programación, y desarrollado en el entorno de la domótica, siendo el aprendizaje de Swift un punto clave para el desarrollo del producto.

El primer objetivo es desarrollar una aplicación para iOS que sea capaz de conectarse a cualquier periférico, sensor o actuador, que se quiera, sin que se dependa de fabricantes, marcas o proveedores. Actualmente todos los sistemas de domótica que están en el mercado funcionan con componentes muy específicos y no permiten conexiones con otros que estén fuera de su catálogo.

El segundo objetivo es que esta aplicación haga uso de la tecnología llamada internet de las cosas. Se va a aprovechar internet para permitir a los usuarios conectarse a la aplicación, descargarse sus datos y controlar sus dispositivos desde cualquier parte, ya que se va a programar un servidor que actúe como intermediario entre la aplicación y los periféricos. A día de hoy, la mayoría de sistemas existentes necesitan que el usuario se encuentre en el mismo lugar físico en el que está el sistema ó necesitan un dock o un pad físico para poder controlar el entorno. Con este proyecto se van a eliminar estas carencias de los productos actuales.

El objetivo final es crear un producto innovador que potencie el sector de la domótica para cualquier tipo de usuario y que a la vez sobrepase las carencias que hay actualmente en el mercado.

1.3 Medios

Para la realización de este proyecto se han utilizado un ordenador MacBook Air (propio) y un conjunto de sensores y actuadores proporcionados por la universidad.

MacBook Air

Modelo	Air, 13 pulgadas, 2012
CPU	Intel Core i5 1.8 GHz
GPU	Intel HD Graphics 4000 1536 MB
Memoria RAM	4 GB 1600 MHz DDR3
Disco Duro	SSD 128 GB

Tabla 1 - Especificación del MacBook Air



Ilustración Macbook Air 2012 - 1



Ilustración Macbook Air 2012 - 2

Actuador ESP8266

- Protocolos soportados: 802.11 b/g/n.
- Wi-Fi Direct (P2p), Soft Access Point.
- Stack TCP/IP integrado.
- PLL, reguladores y unidades de manejo de energía integrados.
- Potencia de salida: +19.5dBm en modo 802.11b.
- Sensor de temperatura integrado.
- Consumo en modo de baja energía: <10 uA.

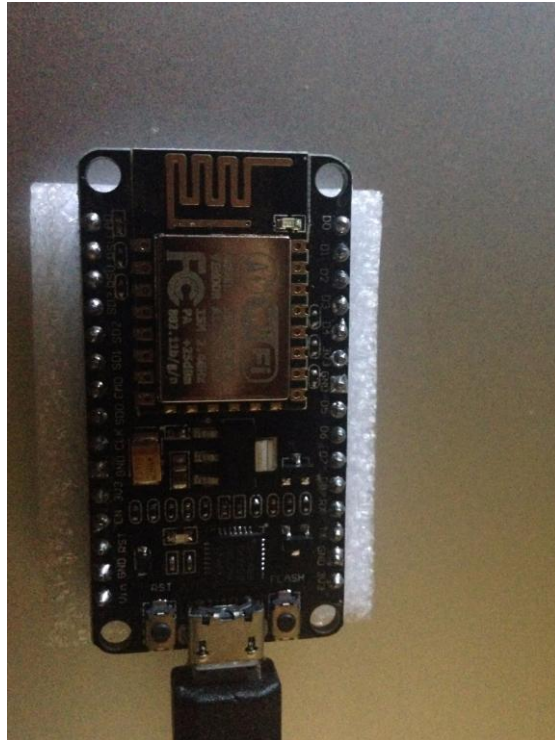


Ilustración Actuador ESP8266

Cable micro-USB-USB

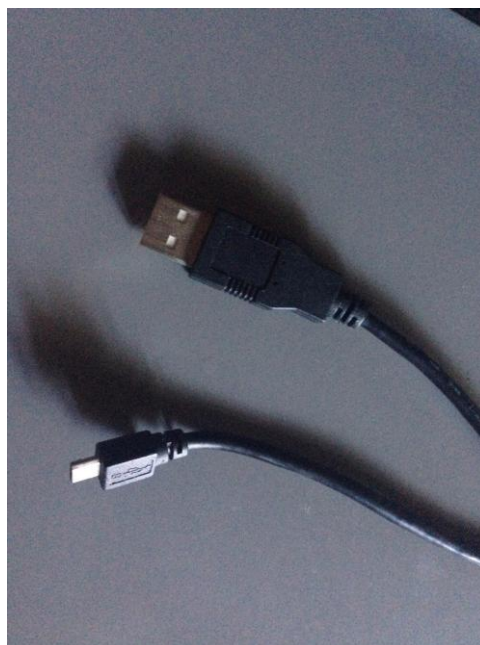


Ilustración Cable USB

1.4 Estructura del documento

En este apartado se explicará la división del documento en subapartados, para así poder facilitar al lector la búsqueda de información y la comprensión misma del documento.

Apartado 1: Introducción

La memoria del proyecto cuenta de siete apartados. El primero es la introducción (apartado actual), que consiste en una explicación general del proyecto, el porqué de su elección, los objetivos que se pretenden conseguir, los medios que se han utilizado y la información concerniente a qué contiene cada apartado.

Apartado 2: Estado del arte

En este apartado se describe la situación actual del mercado y el contexto en el que se encuentra este proyecto, indicando productos y tecnologías existentes e informando sobre tecnologías que se ha decidido no incluir en el proyecto. Haciendo referencia a los objetivos, se incluirá una pequeña explicación de la razón del desarrollo de esta aplicación domótica.

Apartado 3: Empresa

Tras el estado del arte se continuará con la explicación y desarrollo del plan de empresa. Los distintos apartados y subapartados que contiene esta sección son las distintas facetas del plan de empresa que se va a desarrollar. Se va a comenzar con un resumen ejecutivo que explicará de forma general el propósito de esta empresa y cual va a ser su objetivo. El siguiente subapartado será una propuesta de valor indicando las razones principales del desarrollo del producto y cómo proporcionar valor al mercado y los consumidores.

Después de haber analizado la propuesta de valor, se expondrá el análisis estratégico indicando en él los factores relevantes tanto internos como externos. Teniendo esta información es posible la toma de decisiones tanto presentes como del futuro de la empresa.

Posteriormente se explicará el plan de marketing y se expondrán las estrategias necesarias para hacer que el producto sea atractivo para los consumidores finales. Además se explicarán estrategias para atraer y retener futuros clientes y el enfoque que se quiere dar a cada tipo de cliente.

Con el plan de operaciones se analizará cómo funciona cada proceso del negocio, la cadena de valor indicando en qué posición se encuentra la empresa y las estrategias para relacionar la compañía con distribuidores y proveedores.

A continuación viene el apartado relativo a la gestión de recursos humanos. Se explica la función de cada integrante de la empresa, el organigrama y la posible evolución de los recursos humanos dentro de la compañía.

El siguiente apartado contendrá la información relativa a la forma jurídica y fiscalidad de la compañía y la justificación de que sea así.

Los dos últimos apartados serán el plan económico y el plan de acción. Mediante el plan económico se explicará cómo va a obtener ingresos la empresa, su valoración y otros datos de interés. Por último, en el plan de acción se establecerá la planificación y cronograma para el cumplimiento de las tareas y el adecuado desarrollo de la empresa.

Apartado 4: Producto

El tercer apartado contiene todo lo relacionado con el producto se se va a desarrollar. Es un apartado técnico orientado a la parte de ingeniería informática. Consta de cinco apartados. En el primero explicaremos los requisitos del sistema y los casos de uso.

En el siguiente apartado se explicará la organización de la base de datos y su funcionamiento.

Los últimos apartados de esta parte serán la planificación que contendrá una guía del flujo de trabajo para realizar el proyecto. El último punto será el manual de usuario, que informará acerca de cómo utilizar la aplicación al usuario final.

Apartado 5: Conclusiones y trabajos futuros

En esta sección se analizará si los objetivos planteados durante la introducción han sido cumplidos y en qué medida, además de aportar información sobre todo lo aprendido durante el proyecto. Se dará finalmente una visión acerca de cómo desarrollar más funcionalidades en el futuro y un plan con los siguientes pasos a dar desde ambos puntos de vista, el producto y la empresa.

Apartado 6: Bibliografía

En esta sección se incluirán las fuentes de información utilizadas a la hora de realizar el proyecto. Cada una tendrá un número asociado para así, cuando se mencione algo durante el trabajo que necesite una cita o información de la bibliografía, se pueda encontrar fácilmente.

Apartado 7: Anexos

Por último, se incluirá en el documento una parte de anexos. Dichos anexos contendrán contenido relevante para el proyecto, pero que no está incluido en la estructura del

documento principal. Los anexos incluidos son: un plan de calidad, el manual de usuario, la planificación y una traducción tanto de la introducción como de las conclusiones al inglés.

1.4 Marco regulador

En esta sección del documento hablaremos del marco regulador aplicable actualmente en proyectos de este tipo.

La empresa debe cumplir la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter personal o LOPD. Mediante el cumplimiento de esta ley se asegura la protección de datos personales de cliente.

La empresa debe garantizar durante su desarrollo, el cumplimiento de esta ley.

La empresa también patentará sus productos, por lo que también cumplirá con lo estipulado en la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.

La compañía también se adaptará a la certificación de instalaciones domóticas basada en AENOR EA0026: *2006 Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación*. Se pretende así ajustarse a las especificaciones existentes en la instalación de sistemas domóticos, además de contemplar la legislación vigente aplicable a este campo. La especificación técnica EA0026, confeccionada por el Comité de Normalización AENOR 202/SC205 fue aprobada en septiembre de 2013 a nivel europeo y se convierte en documento de referencia de la futura norma europea UNE-EN 50491-6-1 "Sistemas Electrónicos para Viviendas y Edificios", que se encuentra en fase de elaboración[17].

1.5 Entorno socioeconómico

España es un país que se encuentra en desarrollo tecnológico. La aceptación de las nuevas tecnologías dista mucho de la que tienen países pioneros en esto, como pueden ser Estados Unidos o Japón.

Sin embargo, esta tendencia a confiar en la tecnología está siendo cada vez mayor, como puede verse, por ejemplo, en el uso de la banca móvil, que cada vez es mayor. Un estudio publicado hace poco asegura que más del 61% de los clientes de banca utiliza esta tecnología [15]. Más ejemplos como esto son aplicaciones como Uber [16], que permite a la gente viajar de un punto a otro de la ciudad pidiendo un coche mediante la aplicación.

Los grandes avances en la tecnología están calando cada vez más en la gente y la aceptación de estas nuevas ideas es cada vez mayor. El cambio del teléfono móvil y su evolución hacia los Smartphone es un claro ejemplo de estas tendencias. La gran mayoría de la población tiene uno y esto se da, aún sabiendo que no son tan seguros y permiten más violaciones de la privacidad que sus predecesores.

El cambio que supone la domótica, es decir, dejar que tu “casa” esté conectada a internet, es un gran paso, pero un paso que con el tiempo se terminará dando en todos los hogares. Esta evolución en las tecnologías del hogar supone, al igual que el hecho de tener un Smartphone, nuevos riesgos para el día a día. Sin embargo, al igual que la gente ha sabido adaptarse a la evolución tecnológica en aspectos tan importantes como su privacidad o sus datos bancarios, parece evidente que también se adaptará a esta nueva tecnología, sobre todo, si al igual que las otras, les hace la vida más fácil y cómoda. Esta es la idea que la empresa quiere transmitir y su fundamento para el desarrollo de la aplicación.

Las diferencias en la edad también son importantes. Mientras que la gran mayoría de la población joven controla el uso básico de la tecnología, las personas mayores encuentran bastantes dificultades a la hora de hacerlo debido sobre todo al gran cambio cultural que supone el uso de las nuevas tecnologías, dejando un poco de lado las relaciones “cara a cara” para basarse en otro tipo de relaciones que se enfocan en la confianza. Este cambio suele suponer un alto grado de rechazo en las personas mayores, sobre todo si su conocimiento relacionado con las nuevas tecnologías es escaso.

Finalmente destacar que a diferencia de otro tipo de proyectos, el impacto medioambiental, que preocupa a un porcentaje bastante alto de la población, es nulo. Los componentes electrónicos son reciclables y permiten su reutilización en el futuro.

Se profundizará más en varios aspectos socioculturales y tecnológicos en el análisis Pestel presentado más adelante.

2. Estado del arte

En este apartado se hará un análisis en dos vertientes diferentes, por un lado se dará una visión a la situación actual del mercado y de las soluciones que existen actualmente en el campo de la domótica, además de una visión general del estado actual del paradigma de Internet de las Cosas (IoT). Con todo esto se intentará contextualizar la razón del proyecto propuesto y su inclusión en el entorno en el que se encuentra.

El segundo punto a tratar será una visión de las tecnologías empleadas en el desarrollo de este producto, además de las alternativas que podrían ser utilizadas.

2.1 Producto y funcionalidad

2.1.1 Internet de las Cosas

Para empezar hay que dar una pequeña definición y explicar brevemente qué es Internet de las Cosas. IoT es un paradigma que se basa en hacer más interactivos los objetos cotidianos, como coches o electrodomésticos, entre muchos otros. [3] Se pretende así salir del tradicional “circuito cerrado” y poder así aprovechar el potencial de internet. Puede decirse que el paradigma Internet de las Cosas pretende conectar “objetos” a la red, en vez de personas.

IoT surge como la evolución natural del tradicional circuito cerrado y como respuesta a las nuevas necesidades del día a día de las personas. Se pretende así poder interactuar con el entorno y adaptarlo a las necesidades particulares interconectando el mundo físico con internet.

Volviendo al proyecto del que estamos tratando, para poder utilizar internet de las cosas, es necesario que cada periférico que queramos conectar tenga un identificador único que haga que el controlador correspondiente lo diferencie del resto de objetos. Además del identificador único, es necesario que los periféricos cuenten con algún mecanismo para conectarse a internet y así poder explotar su potencial. Con estas dos características, tenemos la base para poder empezar a trabajar con IoT y sacar provecho del producto que vamos a desarrollar.

Dando una visión más global, las posibilidades que presenta esta nueva tecnología (IoT), son tan grandes como las necesidades individuales de las personas. Por cada necesidad de cada persona, es posible que IoT pueda proporcionar una solución aprovechando los mecanismos de internet. Cualquier objeto, ya sea algo que se tenga en casa o algo que llevemos puesto, puede incorporar funcionalidades que utilicen este paradigma para ofrecer una respuesta a una necesidad. Un ejemplo de esto son las prendas de ropa que incorporan conexiones a distintas redes, ya sea internet o mediante bluetooth [4], que representan un avance sobre la ropa tradicional para solucionar nuevas necesidades.

Finalmente, para terminar de comprender IoT, hay que mencionar que es un paradigma que se enmarca en el contexto de que el almacenamiento en la nube será rápido y barato, por lo que almacenar información proporcionada por objetos físicos no será un problema. Teniendo esto en cuenta, es acertado suponer que mediante la evolución de esta tecnología, esta nueva forma de ver el mundo será muy importante en el futuro, tanto en el entorno empresarial como en el personal, y será una parte imprescindible de las llamadas “Smart Cities” [5] o ciudades inteligentes, que utilizarán información generada por objetos y personas para generar un ecosistema y un desarrollo sostenibles, aumentando la calidad de vida de las personas.

2.1.2 Productos similares

Los sistemas de domótica que existen en el mercado no son una tecnología realmente nueva. Existen muchos tipos y se utilizan en muy distintos escenarios desde hace ya bastante tiempo.

En España se puede acceder a un amplio mercado de empresas que proporcionan servicios de este tipo, como pueden ser Apple [6], Zwave [7], Philips [8] o Panasonic [9], entre otros.

Fuera de España, esta tecnología está muy extendida y hay una gran multitud de empresas, como Cestron [10], que ofrecen este tipo de servicios. Hay sistemas de vigilancia muy famosos, como es el de Reino Unido [11] que se utilizan para aumentar la seguridad pública de la gente en las ciudades. Londres es el lugar en el que más se usa este tipo de tecnología.

Viendo un poco más en profundidad estas tecnologías, vemos que muchas de ellas presentan ciertas semejanzas. Por un lado, tenemos que gran parte de ellas hacen uso de algún tipo de hub o panel de control para manejar el sistema, lo que hace necesario que el usuario se encuentre en el espacio físico en el que está el sistema domótico. Esto conlleva varias cosas. En primer lugar, que en más de un caso, sea necesario el cableado de la casa o del entorno en el que se quiera instalar un sistema domótico. Además esto nos dice que no se está aprovechando el verdadero potencial del sistema, ya que no se está utilizando internet para comunicarse con el entorno, ni se están obteniendo datos que pueda utilizar el software, ni se está automatizando el control del lugar mediante la utilización de los datos recogidos y la respuesta que debería dar el sistema para responder a esos datos.

Otro punto que tienen en común estas empresas es que para utilizar sus sistemas domóticos, es necesario utilizar periféricos de unas marcas muy concretas o de unos distribuidores específicos, lo que nos lleva a que en la mayoría de los casos, no podamos conectar el periférico que queramos, si no que tendremos que elegir uno de una lista concreta.

El objetivo de este proyecto no es revolucionar el mercado ni crear algo totalmente novedoso, si no adaptar un producto existente a las necesidades de las personas concreto mediante el establecimiento de ciertas características, como son el control inalámbrico, que

permitirá controlar los dispositivos desde cualquier parte; y la posibilidad de conectar cualquier periférico que se quiera, eliminando así la dependencia de los proveedores.

Con todo esto, se pretende crear una aplicación para iOS de control remoto de periféricos (sensores y actuadores) que sea fácilmente accesible y utilizable por gente que ya tenga o que quiera incorporar un sistema domótico a su entorno, dando la posibilidad de que elija los periféricos que mejor se adapten a sus necesidades.

A continuación vamos a hablar de las dos alternativas principales en sistemas domóticos que utilicen plataformas con iOS: Apple Home y Wink

Apple Home

Como ya se ha mencionado anteriormente, una de las alternativas más potentes actualmente de nuestra aplicación es el Apple Home. Esta es una aplicación para iOS basada en la utilización de dispositivos Homekit. Estos dispositivos están diseñados para conformar el estándar en domótica de Apple.

Las principales ventajas de esta aplicación son, por un lado el hecho de ser de Apple, con todo lo que ello conlleva. No solo hay una imagen de marca muy potente detrás, si no que los productos Apple aseguran un nivel de calidad altísimo. La aplicación está diseñada para que el usuario pueda configurar sus propiedades según sus gustos, siguiendo la organización que también se ha propuesto para esta aplicación, la división en habitaciones.

Además de todo esto, Apple permite la interconexión de dispositivos con la aplicación, es decir, puedes controlar la aplicación tanto con el iPhone como con el iPad y dar permisos a otros usuarios para que se conecten con determinados permisos.

Su principal desventaja es el precio. La aplicación funciona con sistemas Homekit, que tienen un precio muy elevado en comparación con dispositivos de otras marcas. Además del precio, las funcionalidades de la aplicación están “capadas” si no se tiene un dispositivo en el espacio físico del usuario que realice las funciones de terminal.

Blynk

La aplicación Wink ofrece servicios muy relacionados con los que vamos a dar en nuestra aplicación. Ofrece soporte para dispositivos con iOS y utiliza su interfaz para poder controlar diseños en Arduino desde el teléfono móvil.

Al realizar esta funcionalidad, ofrece unas opciones de personalización muy extensas. Además permite compartir proyectos con otros usuarios, lo cual fomenta la interacción entre usuarios. No necesita un terminal externo para funcionar.

Sus principales desventajas son que no está tan orientada a clientes del tipo que consumen el Apple Home, clientes que buscan algo ya terminado y listo para usar, si no que buscan

un tipo de cliente que quiera desarrollar algo. También, al igual que el Apple Home, su principal desventaja es el precio, ya que los pagos dentro de la aplicación son bastante elevados.

Comparativa de las aplicaciones

Como hemos visto, hay muchas opciones disponibles en el sector de la domótica en el panorama español. Estas opciones pueden separarse inicialmente en dos grupos: las que usan los Smartphone y las que no. Para este apartado vamos a hablar sólo de las que sí usan Smartphone, y más concretamente, de las que usan dispositivos con iOS.

De entre ellas, como hemos visto, destacan dos principalmente, el Apple Home y la aplicación Blynk. Estas dos aplicaciones podrían cubrir todo el espectro de usuarios posible de sistemas domóticos: los que quieren un producto ya terminado con todas las funcionalidades y los que prefieren desarrollar sus sistemas.

Los puntos más fuertes de estas aplicaciones son la alta personalización y el hecho de poder trabajar con productos de terceros y propios. Por un lado Apple home ofrece el control de dispositivos Homekit, basados en su propio estándar, y por otro lado Blynk ofrece el control y configuración de dispositivos Arduino.

Nuestra aplicación se encontraría en un punto medio, siendo en principio más parecida a la gestión de dispositivos de Blynk, pero con el objetivo de dar al usuario un producto final como el Apple Home, pero pudiendo interconectar sensores y actuadores de terceros y no de una marca en particular.

2.2 Tecnología

2.2.1 Plataforma

La plataforma que se ha elegido para desarrollar este proyecto es el iPhone. El iPhone es un dispositivo móvil, calificado como Smartphone. Aunque no es el único en su categoría, ni mucho menos, es un claro referente del sector.

Podemos hablar de dos grandes bloques de Smartphones en el mercado, aquellos que usan el sistema operativo Android en sus diferentes versiones, y el iPhone, que usa el sistema operativo iOS, diseñado por la compañía Apple, al igual que el terminal.

Para la realización de este proyecto se han utilizado un iPhone 5 y un iPhone 5S. Las características técnicas de cada uno se detallarán a continuación.

Pantalla

Tamaño	4.0 pulgadas
Tipo	IPS
Resolución	1136 x 640
Densidad de píxeles	326 ppp
Tipo de protección	recubrimiento oleofóbico / Corning Gorilla Glass

Hardware y rendimiento

Procesador	Apple A6
Núcleos	2
Velocidad	1.30 GHz
GPU	PowerVR SGX 543MP3
Memoria RAM	1 GB
Memoria Interna	64 GB
Ampliación por MicroSD	NO

Ilustración Especificaciones iPhone 5 2012

Pantalla

Tamaño	4 pulgadas
Tipo	IPS
Resolución	1136 x 640
Densidad de píxeles	326 ppp
Tipo de protección	Recubrimiento oleofóbico / Corning Gorilla Glass

Hardware y rendimiento

Procesador	Apple A7
Núcleos	2
Velocidad	1.3 GHz
GPU	PowerVR G6430
Memoria RAM	1 GB
Memoria Interna	64 GB
Ampliación por MicroSD	NO

Ilustración Especificaciones iPhone 5 2012

Aunque existe cierta diferencia en cuanto al rendimiento entre los modelos iPhone, no es una diferencia que vaya a suponer un gran impacto en el proyecto. Se han elegido dichos modelos por ser los que ya tenía a mi disposición para realizar pruebas y comprobar el avance del proyecto. Una vez pasadas las pruebas y viendo que la aplicación funciona correctamente en ambos dispositivos de la misma forma, la versión final que se utilizará tanto para el manual de usuario (imágenes), como para las sucesivas actualizaciones antes de la entrega final, será el iPhone 5.

Más allá del entorno de desarrollo de Apple, existen también otras tecnologías con las que este proyecto podría llevarse a cabo. Como ya se ha mencionado anteriormente, otra de las opciones más viables sería realizar este proyecto enfocándose en dispositivos Android, que son más numerosos y baratos que los iPhone. Varios ejemplos de terminales que usan Android y sus especificaciones son los siguientes:

Pantalla

Tamaño	4.5 pulgadas
Tipo	IPS
Resolución	960x540
Densidad de píxeles	245 ppp

Hardware y rendimiento

Procesador	Qualcomm Snapdragon MSM8225Q
CPU	Cortex-A5
Núcleos	4
Velocidad	1.20 GHz
GPU	Adreno 203
Memoria RAM	1 GB
Memoria Interna	4 GB
Ampliación por MicroSD	Sí
Hasta	32 GB

Ilustración Especificaciones BenQ A3 - Gama Baja

Pantalla

Tamaño	6.0 pulgadas
Tipo	IPS
Resolución	1920x1080
Tipo de protección	Dragontrail

Hardware y rendimiento

Procesador	MediaTek MT6592
Núcleos	8
Velocidad	2.00 GHz
GPU	Mali-450
Memoria RAM	2 GB
Memoria Interna	16 GB
Ampliación por MicroSD	Sí
Hasta	32 GB

Ilustración Especificaciones BQ Aquaris E6 - Gama Media

Pantalla

Tamaño	5.1 pulgadas
Tipo	Super AMOLED
Resolución	2560x1440
Densidad de píxeles	577 ppp
Tipo de protección	Turtle Glass

Hardware y rendimiento

Procesador	Exynos 8 Octa 8890 / Snapdragon 820
CPU	M1 Mongoose
Núcleos	4
Velocidad	2.3 GHz
GPU	ARM Mali-T880 MP12 / Adreno 530
CPU	Cortex A53
Núcleos	4
Velocidad	1.6 Mhz
Memoria RAM	4 GB
Memoria Interna	32 GB, 64 GB
Ampliación por MicroSD	Sí
Hasta	128 GB

Ilustración Especificaciones Samsung Galaxy S7 - Gama Alta

Parece, según las especificaciones proporcionadas, que desarrollar este producto para Android también es una buena alternativa. Esta parte del proyecto (el desarrollo en Android), será hecha por un compañero que también trabaja en este producto. En lo referente a lo que queda de documento y al resto del proyecto, solo se harán referencias al desarrollo para iOS, que es lo que nos ocupa. Se decidió realizar este proyecto diferenciando los dos desarrollos para así proveer una visión mejor del producto y la

posibilidad de una mayor distribución y alcance en el mercado, además de las diferencias en el proceso de desarrollo en sí mismo.

Creemos que una aplicación de este tipo para usuarios de iPhone ha sido una gran elección ya que iOS es una plataforma que generalmente está atada por contratos y patentes que hacen que este tipo de desarrollo no sea realmente factible desde las propias oficinas de Apple. Si comparamos de forma muy básica este proyecto con el Apple Home, vemos que la aplicación desarrollada por Apple cuenta con una clara desventaja ante esta, y es que sólo puede usar componentes de distribuidores con los que ya tiene un contrato.

Si este proyecto volviese a empezar de cero otra vez, creo que desarrollar para Apple seguiría siendo mi elección, ya que Android ya goza de una libertad extra en sus aplicaciones, de la que Apple carece en muchos sentidos. Casi con total seguridad, esta vez la realizaría teniendo en cuenta el avance de los terminales móvil de Apple y elegiría realizarla en base a, como mínimo, un iPhone 6S, ya que, aunque la aplicación se ajusta a los distintos tamaños de pantalla, los recursos con los que cuenta el teléfono no son los mismos.

2.2.2 Desarrollo y software

Firestore

A la hora de pensar en la persistencia de datos, se dan dos opciones posibles. Una de ellas es utilizar el almacenamiento interno del teléfono para guardar de forma local todos los datos. La segunda consiste en montar un pequeño servidor que almacene los datos de usuario. Para este proyecto se ha elegido la segunda opción, y para llevarlo a cabo, la plataforma Firestore de Google.

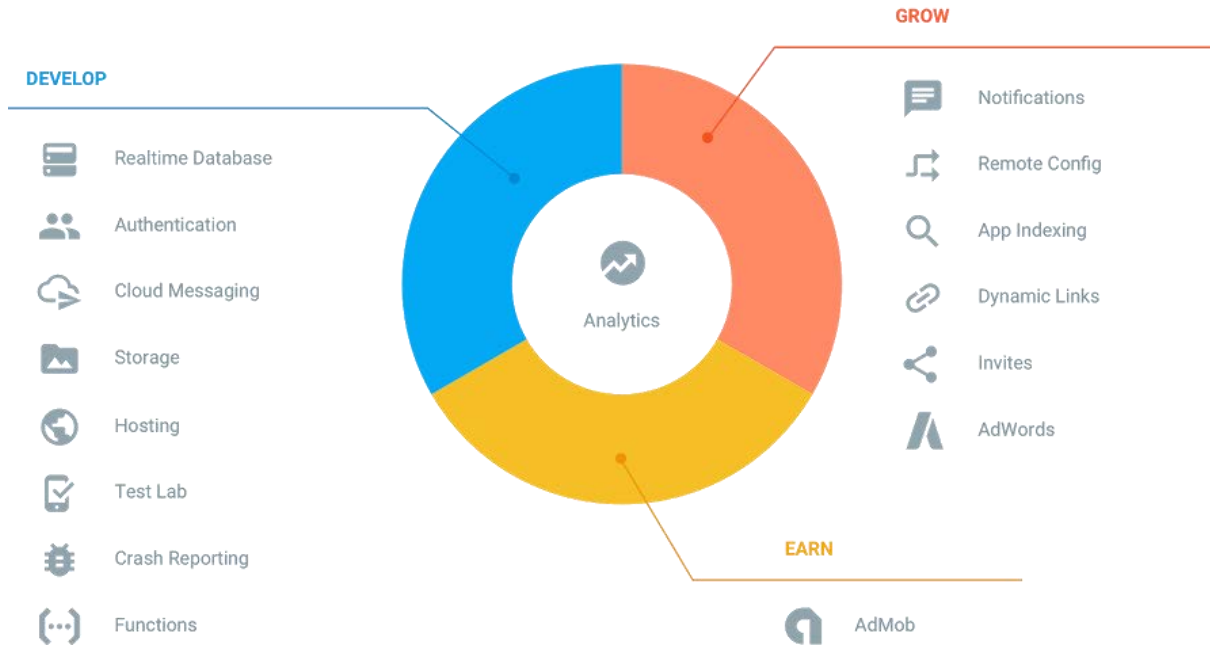


Ilustración - Firebase Global

Firebase [12] es una plataforma perteneciente a Google que permite configurar tus propios servidores para desarrollar aplicaciones móviles de alta calidad. Ofrece no sólo la plataforma software, sino la infraestructura que se necesita gracias a las API que se incluyen en el SDK.

También cuenta con funciones de análisis de datos mediante Firebase Analytics para obtener las estadísticas que deseemos de nuestros usuarios y así optimizar la toma de decisiones. Además, permite el desarrollo en diferentes lenguajes de programación, como Swift, Objective-C, Java, JavaScript o C++. Para este proyecto, al ser una aplicación realizada en Swift, también se elegirá dicho lenguaje para programar el servidor.

Respecto a las funcionalidades de Firebase, además de Firebase Analytics, también ofrece oportunidades de desarrollo como Cloud Messaging, Authentication, Realtime Database, Storage, Hosting, Remote Config Test Lab y Crash Reporting.

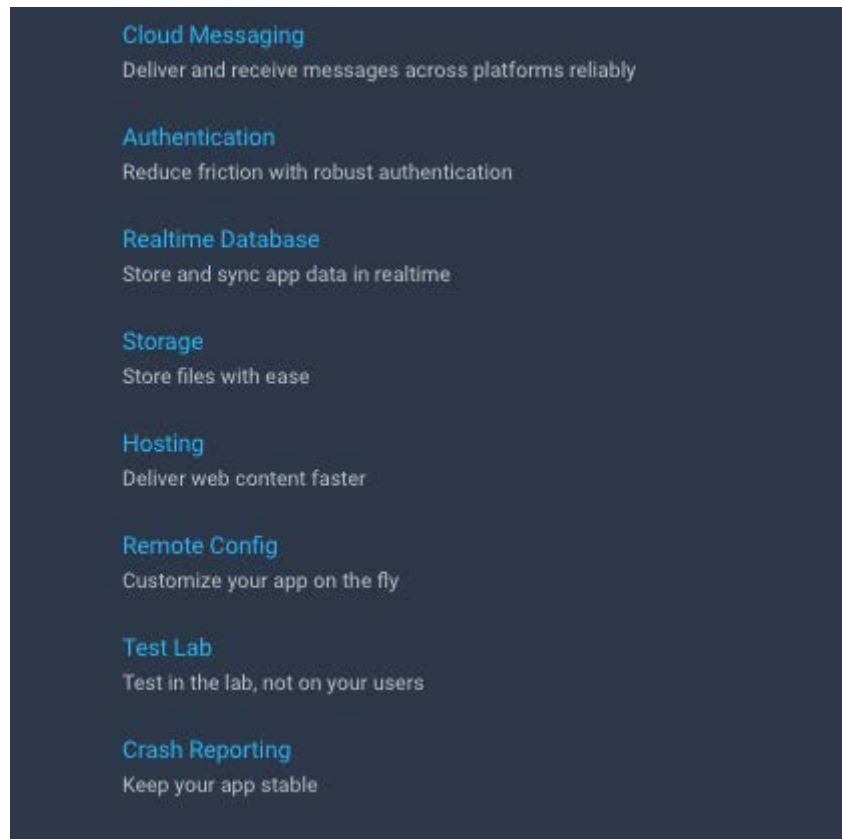


Ilustración - Servicios Firebase -1

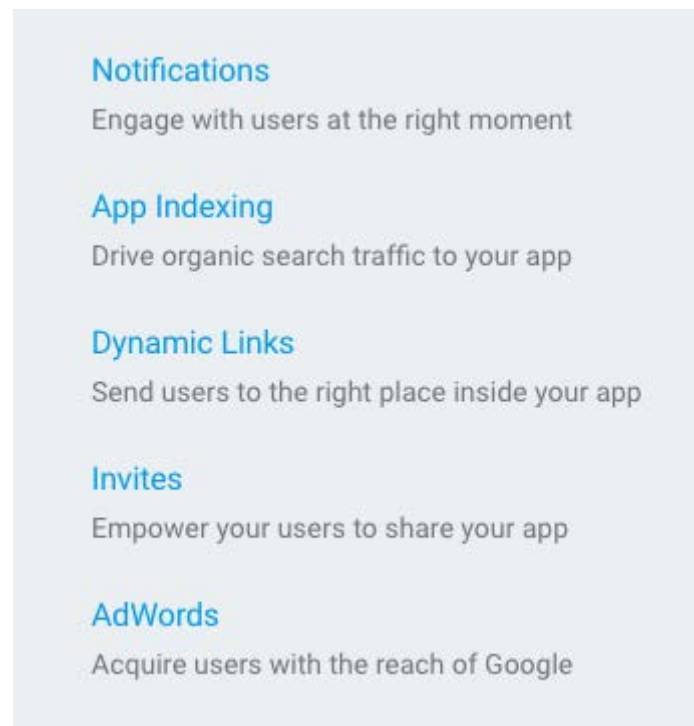


Ilustración - Servicios Firebase -2

La versión de Firebase que se está usando es la versión gratuita, aunque si se quieren funcionalidades extra, o que el servidor sea escalable y aguante un número ilimitado de usuarios al mismo tiempo, hay que optar por la opción de pago, que son 25\$ al mes o mediante la opción de “Pay as you go”, que va adaptando los costes mensuales al funcionamiento de la aplicación.

Thinger

Para poder controlar los dispositivos, se ha utilizado la plataforma thinger [24], capaz de ofrecer soporte como controlador tanto de sensores como de actuadores. Mediante el uso de la interfaz de la plataforma, somos capaces de interactuar con los dispositivos que tenemos a nuestra disposición de forma rápida y efectiva.

Thinger aplica la tecnología conocida como Internet de las Cosas (IoT), de la que ya hemos hablado, ofreciendo una interfaz intuitiva para el manejo de dispositivos tanto desde terminales de sobremesa, como desde la aplicación que vamos a desarrollar.

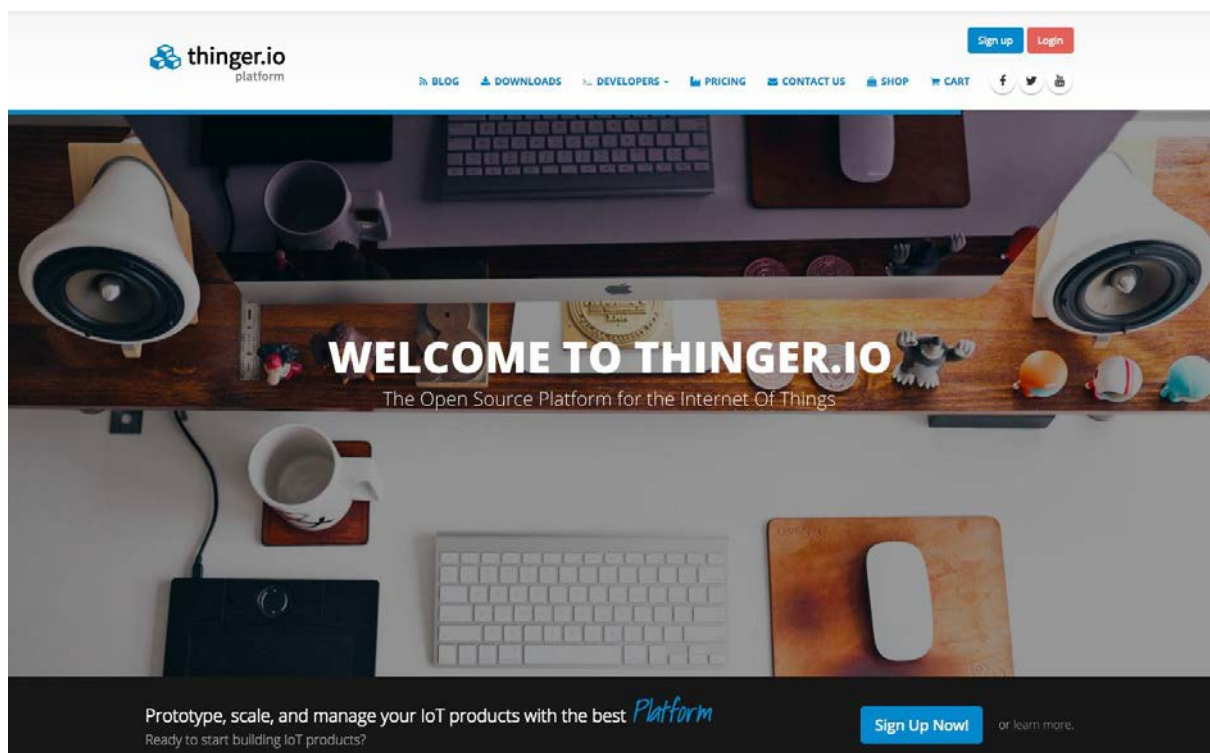


Ilustración Thinger-Intro

Connect and Manage your Internet of Things products within minutes

We offer a ready to go scalable cloud infrastructure for connecting millions of devices. You can control them with our easy to use admin console, or integrate them in your business logic with our REST API.



Ilustración Thingier-Interfaz

Alternativas para el desarrollo

Almacenamiento interno

Junto con el servidor, la otra opción que existe para este tipo de aplicaciones consiste en utilizar la memoria interna del terminal móvil para almacenar todos los datos del usuario. XCode provee de toda una serie de mecanismos para realizar este trabajo desde dentro del programa mediante los denominados "Core Data". Utilizando esta estructura, es posible crear tus propias tablas de datos y las conexiones entre ellas de forma tanto visual como mediante programación.

Para este proyecto se eliminó la opción de realizar esto debido a las restricciones que conlleva este diseño. Por un lado no permite tener tus datos en otro terminal móvil, haciendo así que tengas que volver a configurarlo todo desde cero si quieres instalar la aplicación y controlar tu entorno en otro dispositivo móvil. Por otro lado, el registro de usuarios y el análisis de sus interacciones es una opción mucho más viable para la futura comercialización de la aplicación, ya que se nos ofrecerían datos reales para tomar decisiones óptimas, que de otro modo no sería posible adquirir.

Ninox

Ninox es la principal competencia de Firebase dentro de la App Store de Mac. Se presenta como una aplicación realmente potente para gestionar bases de datos. Ofrece además un entorno de desarrollo que no sólo podría suplir las funcionalidades de Firebase, si no ofrecer un entorno con funcionalidades similares a Thinger.

Acabo de hacer las entrevistas de MS así que puedo contestar más o menos a las preguntas de gerente y socio. Yo también soy ingeniero por lo que no discriminan según carreras. (Igual porque iba a entidades financieras?)

Fueron muy similares las dos. Os pongo un poco las preguntas que me hicieron a mí para que os hagáis una idea:

Gerente:

- Precio del Brent
- ¿Qué está pasando en la bolsa?
- Tipos de derivados y funcionamiento (por encima)
- Cómo reestructuraría un departamento en una entidad financiera (aquí me lié la cabeza del susto y era simplemente decir que primero es saber el objetivo que quieren, después observar el departamento y decidir como actuar)
- Tipos de riesgo (operativo, mercado, contrapartida...)
- ¿Qué está pasando con las empresas de energía y por qué afecta a las entidades financieras?

Socio:

- Panorama político actual.
- Me preguntó los nombres de 4/5 ministros en funciones.
- Una pregunta de probabilidad
- Calcular el precio de un bono (teórico, no con cálculos de verdad)
- ¿Qué pasa con un bono si los tipos de interés suben/bajan?
- Alguna más de bonos

Nada demasiado profundo. Además ambos hicieron las típicas preguntas de por qué MS, por qué consultoría, cuéntame tu CV...

Espero que sirva!

Ilustración Ninox

3. Empresa

3.1 Resumen ejecutivo

La empresa que se presenta es una compañía basada en la domótica basada en la aplicación de Internet de las Cosas (IoT) al entorno doméstico. No se pretende crear nueva tecnología, sino utilizar la tecnología que ya existe actualmente en el mercado para desarrollar nuevos productos comercializables. Esta es una empresa que basa su función en el área de I+D+i, pero al no ser necesario el desarrollo y distribución de hardware por nuestra parte para el uso del producto, también nos centraremos en producción, además de en el desarrollo y la innovación de productos que satisfagan las necesidades de los clientes. La distribución de la aplicación se realizará a través del canal habitual, como es el App Store [13].

La distribución de la aplicación a través de la App Store se realizará tras la aprobación y verificación de contenido por parte de los empleados de Apple.

El negocio que va a llevar a cabo la empresa se divide en dos partes. Durante la primera fase del negocio, el producto que se desarrolla tendrá funciones básicas de control de luces y monitorización del ambiente a través de los sensores y actuadores que se conecten a la aplicación. Al utilizarse el servidor Firebase, no será necesario estar en la casa o espacio para controlar el entorno. Mientras aumenta la base de usuarios de este producto, se empezará la realización de la segunda fase, que consistirá en un aumento de las funcionalidades proporcionadas.

En una segunda fase de desarrollo, se incluirán nuevas funcionalidades que servirán para controlar dispositivos que abran y cierren puertas, que suban y bajen persianas y que permitan controlar la temperatura del hogar desde cualquier parte, siempre que se tengan una conexión a internet y la aplicación instalada. Las nuevas funcionalidades entrarán al mercado cuando la base de usuarios sea lo suficientemente extensa como para poder hablar de “madurez del producto”. Este punto será cuando o la base de usuarios se haya estancado o incluso empiece a decrecer, y se estima que se alcanzará al año de salir la primera versión al mercado.

Al no fabricar ningún dispositivo hardware ni tener costes de distribución, los costes variables serán muy bajos. La mayoría del beneficio recaerá sobre nuestra empresa, salvo el porcentaje que se queda Apple por cada venta de la aplicación, por lo que la rentabilidad se estima que sea considerablemente alta.

3.2 Propuesta de valor

A día de hoy queda patente la tendencia de la interconexión de dispositivos utilizando internet y una tendencia creciente de incorporar la día a día de las personas el llamado Internet de las Cosas (IoT). El problema que se da en esta situación es que existen demasiadas tecnologías diferentes que pueden cumplir este propósito, pero no hay un estándar que defina cómo debe hacerse.

La propuesta de valor de este proyecto consiste en hacer llegar al público general las ventajas de la utilización de Internet de las Cosas, utilizando como base la interconexión de dispositivos mediante internet y la interacción objeto-internet en el día a día. Se pretende con esta aplicación domótica disminuir la dificultad de hacer del hogar un lugar tecnológico y fácil de usar y disfrutar, dando a los usuarios información y funcionalidades que otros proveedores dan de manera menos clara y más restrictiva.

3.3 Análisis estratégico

El análisis estratégico [14] es el proceso por el cual se estudia el entorno de negocios dentro del que opera una organización, además del estudio de la propia organización. Se realiza para poder crear un ambiente favorable para la toma de decisiones y para el cumplimiento de los objetivos.

Este tipo de análisis se realiza de forma periódica en las empresas para poder así determinar los aspectos que se quieren mejorar y los aspectos que están funcionando de forma correcta. Permite así definir hacia dónde se quiere ir y hasta dónde se quiere llegar. Durante este proyecto analizaremos tanto los aspectos del macroentorno como los del microentorno.

3.3.1 Análisis PESTL

Este análisis se utiliza para analizar los factores Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Legal. Son factores pertenecientes al macroentorno.



Ilustración componentes análisis PESTL

Político

El factor político no es muy relevante para este proyecto en un primer vistazo, aunque no se descarta que en el futuro el gobierno promueva una nueva regulación en lo referente a Internet de las Cosas (IoT). Si dicho reglamento se llevase a cabo, podría afectar a la compañía, o esta podría participar en su desarrollo de alguna manera.

Económico

Internet de las Cosas implica conceptos como rapidez, efectividad, eficiencia y comodidad. Para llevar a cabo un producto que cumpla con todo esto, es necesario que tanto la aplicación como los dispositivos tengan la capacidad de coordinarse para hacer de la vivienda un lugar mejor (y más tecnológico) y más eficiente.

La eficiencia energética, el ahorro que ésta conlleva, la seguridad de poder controlar varios dispositivos en tu domicilio sin estar presente o el hecho de poder cerrar una puerta que te dejaste abierta son ejemplos de las implicaciones que tiene este proyecto. Poder automatizar la temperatura del hogar, la hora en la que se apagan las luces o cerrar la puerta tras un tiempo determinado son aspectos que mejorarán tanto la eficiencia en el uso de la energía, y lo que eso implica en la factura de la luz y para el medio ambiente, como la seguridad del hogar.

Nuestro producto será para personas de cualquier nivel económico, ya que al ofrecer la oportunidad de registrar cualquier tipo de sensor o actuador, cada persona puede gastarse lo que considere adecuado en este aspecto. Al principio, el número de funcionalidades ofrecidas será limitado, como ya se ha dicho anteriormente.

Sin embargo, la empresa aspira en el largo plazo a ofrecer un mayor número de servicios al público general, para poder convertirse en parte del día a día de la gente

Sociocultural

España es un país que se encuentra en desarrollo tecnológico. La aceptación de las nuevas tecnologías dista mucho de la que tienen países pioneros en esto, como pueden ser Estados Unidos o Japón.

Sin embargo, esta tendencia a confiar en la tecnología está siendo cada vez mayor, como puede verse, por ejemplo, en el uso de la banca móvil, que cada vez es mayor. Un estudio publicado hace poco asegura que más del 61% de los clientes de banca utiliza esta tecnología [15]. Más ejemplos como esto son aplicaciones como Uber [16], que permite a la gente viajar de un punto a otro de la ciudad pidiendo un coche mediante la aplicación.

Los grandes avances en la tecnología están calando cada vez más en la gente y la aceptación de estas nuevas ideas es cada vez mayor. El cambio del teléfono móvil y su

evolución hacia los Smartphone es un claro ejemplo de estas tendencias. La gran mayoría de la población tiene uno y esto se da, aún sabiendo que no son tan seguros y permiten más violaciones de la privacidad que sus predecesores.

El cambio que supone la domótica, es decir, dejar que tu “casa” esté conectada a internet, es un gran paso, pero un paso que con el tiempo se terminará dando en todos los hogares. Esta evolución en las tecnologías del hogar supone, al igual que el hecho de tener un Smartphone, nuevos riesgos para el día a día. Sin embargo, al igual que la gente ha sabido adaptarse a la evolución tecnológica en aspectos tan importantes como su privacidad o sus datos bancarios, parece evidente que también se adaptará a esta nueva tecnología, sobre todo, si al igual que las otras, les hace la vida más fácil y cómoda. Esta es la idea que la empresa quiere transmitir y su fundamento para el desarrollo de la aplicación.

Tecnológico

La tecnología existente en la actualidad es suficiente para desarrollar el producto que se pretende crear.

El problema que surge en el aspecto tecnológico es que aunque hay una gran variedad de dispositivos conectados a internet, para que la tecnología de Internet de las Cosas (IoT) funcione y sea realmente efectiva, es necesaria la inclusión de más dispositivos, para así obtener mejor información para desarrollos, se desarrollen más aplicaciones y en un futuro cercano, se desarrolle un estándar que regule esta tecnología (comunicación entre dispositivos)

Legal

La empresa debe cumplir la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter personal o LOPD. Mediante el cumplimiento de esta ley se asegura la protección de datos personales de cliente.

La empresa debe garantizar durante su desarrollo, el cumplimiento de esta ley.

La empresa también patentará sus productos, por lo que también cumplirá con lo estipulado en la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.

La compañía también se adaptará a la certificación de instalaciones domóticas basada en AENOR EA0026: 2006 *Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación*. Se pretende así ajustarse a las especificaciones existentes en la instalación de sistemas domóticos, además de contemplar la legislación vigente aplicable a este campo. La especificación técnica EA0026, confeccionada por el Comité de Normalización AENOR 202/SC205 fue aprobada en septiembre de 2013 a nivel europeo y se convierte en documento de referencia de la futura norma europea UNE-EN 50491-6-1 "Sistemas Electrónicos para Viviendas y Edificios", que se encuentra en fase de elaboración[17].

Cuadro resumen

Político	<ul style="list-style-type: none"> • Posible creación de un estándar
Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Implicaciones de la tecnología • Producto orientado al público general • Mayores funcionalidades en un futuro cercano
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Creciente adaptación a las nuevas tecnologías • Desarrollo tecnológico del país es cada vez mayor
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología necesaria existente • Necesidad de más dispositivos conectados a internet para mejorar los desarrollos
Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la Ley Orgánica de Protección de Datos • Seguimiento de la Ley de Patentes • Cumplimiento de la norma AENOR202/SC205

Tabla Resumen Análisis Pestel

3.3.2 Porter

El análisis de Porter es un modelo estratégico que permite establecer un marco para analizar el nivel de competitividad dentro del sector en el que se encuentra la empresa, y poder así desarrollar una estrategia de negocio acorde a los datos obtenidos. De acuerdo a Michael Porter, hay cinco fuerzas competitivas que pueden definir el futuro de la compañía. Estas fuerzas son: competencia actual, barreras de entrada, productos sustitutivos, proveedores y clientes.



Ilustración - componentes fuerzas de Porter

Competencia actual

Actualmente no existe una gran competencia en el sector de la domótica o en Internet de las Cosas. Sí es cierto que existen soluciones domóticas en el mercado para poder automatizar tu casa, sin embargo, salvo algunas excepciones, no son muy conocidas por el público general.

Como competencia directa encontramos el Apple Home. Apple es una marca con mucho reconocimiento y goza de una gran reputación entre sus usuarios. Apple home realiza todas las funciones que queremos implementar en la aplicación, además de otras en las que no vamos a entrar. Sin embargo, el problema principal del Apple Home es que sólo puedes

conectar los sensores y actuadores que tienen el su web, y no otros. Esto representa tanto una competencia directa como una oportunidad para nosotros.

El sector en el que estamos trabajando actualmente es un sector de rápido desarrollo y mucha obsolescencia, lo que implica que si se invierte demasiado tiempo y recursos en un proyecto, cuando esté terminado, puede que sea demasiado tarde y haya quedado desfasado.

Barreras de entrada

Las barreras de entrada, o los nuevos competidores (según la fuente consultada) implican una amenaza para las empresas que están en el sector (si hablamos de nuevos competidores) o una ventaja, si hablamos de barreras de entrada. Cuanto mayores sean estas barreras, más difícil es que entren nuevos competidores, y mayor es la rentabilidad de las empresas ya asentadas en el sector.

La principal barrera de entrada de este proyecto es la propia actitud de las personas y las empresas hacia este tipo de tecnología. Al no estar fuertemente asentada, como el uso de Smartphones, la reticencia a su uso puede ser un factor clave para el desarrollo o caída de la empresa.

No es necesaria una gran inversión para construir esta empresa, ya que el principal gasto son los salarios y el equipo utilizado para el desarrollo no es excesivamente caro. Aunque incluímos la producción y distribución de la aplicación, esto no conlleva coste alguno salvo los mencionados anteriormente. Además, al no tener que producir los sensores ni los actuadores, evitamos todos los problemas y costes que estos implican.

Los canales de distribución tampoco son un problema, ya que cualquier desarrollador o empresa puede tener acceso a la tienda de aplicaciones de Apple, y si se aprueba el contenido de la aplicación, cualquiera puede publicar una app.

Productos sustitutivos

Cualquier empresa que esté interesada en Internet de las Cosas, y quiera aplicar esta tecnología al sector de la domótica, puede realizar un producto similar al que estamos desarrollando actualmente.

Las pocas barreras de entrada hacen que cualquier persona o equipo, con más o menos dificultades, pueda realizar un proyecto semejante. Esta es una de las principales amenazas a las que se enfrenta la compañía actualmente.

Además, existe la posibilidad de que la gente prefiera seguir utilizando la tecnología existente a la nuestra, haciendo que la vivienda actual, tal como la entendemos, sea un producto sustitutivo en sí mismo.

Proveedores

El poder de negociación de los proveedores puede llegar a convertirse en una amenaza si se vuelve tan grande como para influir en el proceso de producción del producto. En este caso, los proveedores que podrían afectar serían los proveedores del servicio de servidores y los relacionados con la distribución (App Store).

En nuestro proyecto, los proveedores no cuentan con un gran poder de negociación ya que existen muchos sustitutos en el sector para ambos, ya sea otro servicio para el servidor o una forma alternativa de distribución de la aplicación, como puede ser una web.

Clientes

Debido a que existe competencia directa en el entorno de la domótica, los clientes son una fuerza competitiva clave para el éxito. El crecimiento de la empresa se basa en el número de clientes que tenga y, debido a esto, los clientes van a tener gran poder de negociación, pudiendo exigir funcionalidades concretas si se diese el caso en el que muchos usuarios pidiesen lo mismo.

Cuadro resumen

Competencia actual	<ul style="list-style-type: none">• Sector de rápida obsolescencia• Competencia directa existente• Competencia puede ser positiva para el sector
Productos sustitutivos	<ul style="list-style-type: none">• Gran facilidad de creación• Método tradicional vs domótica
Barreras de entrada	<ul style="list-style-type: none">• No hay grandes inversiones• Producción y distribución sin mucho coste
Proveedores	<ul style="list-style-type: none">• Poder de negociación bajo• Gran variedad de proveedores disponibles• Posibilidad de convertirnos en nuestros propios proveedores (distribución web)
Clientes	<ul style="list-style-type: none">• Gran poder debido a gran variedad

	de productos sustitutivos <ul style="list-style-type: none"> • Pueden influir en futuros desarrollos
--	---

Tabla Análisis de Porter

3.3.3 Análisis interno: capacidades y recursos

Con este análisis veremos las fortalezas principales de la empresa, permitiéndonos así conocer sus ventajas y cómo aprovecharlas en el marco de la competición con otras empresas. Estos recursos y capacidades son el conjunto de elementos, factores y atributos que la empresa tiene, tiene control o puede acceder para poder así iniciar y desarrollar su estrategia competitiva.

Capacidades

Una capacidad es una combinación de recursos y habilidades. Se pretende utilizar estas capacidades para poder crear una ventaja competitiva mediante su aplicación a tareas y procesos concretos. Estas capacidades deben poder conservarse en el tiempo.

Se pueden identificar dos grandes capacidades en esta empresa. La primera consiste en tener lo necesario para poder ver y entender las necesidades de la gente en la actualidad. Esto es, poder comprender que la gente busca formas de que su día a día sea más fácil y llevadero. Obteniendo este conocimiento y entendiendo a las personas, se puede construir un producto que se puede comercializar utilizando los recursos disponibles.

La segunda capacidad, derivada de la primera, consiste en poder responder a los deseos de la gente de forma óptima, utilizando tanto los medios económicos como los tecnológicos que están a nuestra disposición. Esto permite una constante innovación y actualización de los productos ofrecidos, y a la vez un constante feedback sobre ellos por parte de las personas.

Se desarrollan así dos grandes ventajas competitivas. Por un lado, el contacto constante con las personas nos permite innovar tanto en el corto como en el largo plazo. Además de esto, los bajos costes en los que incurre la empresa y la facilidad de acceso a las tecnologías que son necesarias para el proyecto, nos encontramos ante una gran ventaja competitiva en costes. La combinación de estas dos ventajas competitivas puede llevar a la empresa a crecer a un buen ritmo, si somos capaces de mantenerlas.

Recursos

Los recursos pueden definirse como los elementos disponibles para satisfacer una necesidad o como aquellos elementos necesarios para llevar a cabo una empresa. En el caso de nuestra compañía, hablaremos de elementos o recursos tangibles, intangibles y recursos humanos.

Los recursos tangibles, como su nombre indica, son aquellos que tienen una parte “material”, algo que se puede medir [18]. Se dividen esencialmente en recursos físicos y recursos financieros. En cuanto a recursos físicos se refiere, tenemos terrenos, edificios, instalaciones, materias primas...etc. Para este proyecto, la empresa no posee ninguno de estos recursos ya que no se ha dado el caso que sean necesarios para la realización de las tareas.

Respecto a los recursos financieros o activos financieros, suelen dividirse en capital y derechos de cobro. En este caso, será necesario capital para pagar tango el servidor de la aplicación, como los salarios de los empleados, de los que se hablará más adelante.

Los recursos intangibles son aquellos que no son medibles ni cuantificables [18]. Son más difíciles de gestionar ya que no tienen elementos medibles o físicos y aumenta su importancia, fuerza, calidad y valor cuanto más se usan. Se puede hablar aquí de imagen de marca, cultura empresarial, valores, factores de contratación o tecnología, entre otros muchos.

En este momento, ya tenemos en nuestro poder todo lo referente a la tecnología que va a utilizar el proyecto. Aunque es un proyecto basado en la innovación, no se ve necesario patentar dicha tecnología, ya que, como se ha dicho anteriormente, es fácilmente replicable. Según la empresa vaya creciendo tanto en tamaño como en número de usuarios, se irá generando una imagen de marca que será de vital importancia para la compañía. Esto conlleva dos cosas, por un lado que al mejorar la imagen de marca atraigamos más usuarios y la empresa crezca, y por otro lado que haya más compañías que nos quieran copiar. Sin embargo, si se tiene una buena reputación, esta puede promover que los usuarios no se cambien a otras plataformas y se queden con nuestro producto. Respecto a la cultura empresarial o políticas de contratación, aún no disponemos de experiencia suficiente como para poder definir las con claridad, por lo que se irán estudiando y aplicando principios según vaya aumentando el tamaño de la empresa y la experiencia de los empleados.

Por último están los recursos humanos. De este apartado se hablará más adelante en el documento, pero sí que hay que destacar aquí varios puntos. En primer lugar, decir que los recursos humanos son una de las claves del éxito de esta compañía. Sin un personal con suficiente capacidad y motivación, la empresa casi con total seguridad, se hundirá antes de empezar.

Es importante contar con gente capaz, que pueda llevar a cabo las tareas y actividades que requiere esta empresa. El personal con tareas más técnicas debe tener las habilidades requeridas para su desempeño de forma correcta. Esto puede ser, por ejemplo, conocer el funcionamiento del servidor Firebase o saber programar en Swift, ya que la aplicación es para iOS. Respecto a la parte más empresarial y comercial, es necesario contar con gente que sepa ver la llamada “big picture”, es decir, no centrarse únicamente en lo que tienen delante, si no ver también más allá. También es necesario un tipo de pensamiento creativo, el tan afamado “think out of the box”, que implica ver soluciones o formular propuestas que no siempre están en los libros, que se fundamentan en la creatividad y la innovación.

Tanto en un departamento como en otro, los directivos deben ser capaces tanto de liderar a sus trabajadores como de comunicarse tanto con ellos como entre departamentos. Finalmente, son la retención del talento y el hecho de tener algún socio accionista que nos pueda pasar contactos y dar así un empujón a la empresa para que pueda salir adelante.

Ventajas competitivas

Con todo lo mencionado hasta ahora, se pueden apreciar varias ventajas competitivas. Por un lado, las ya mencionadas de capacidad de innovación y la gran ventaja competitiva en costes. Además de estas, el hecho de contar con programadores que conozcan Swift supone una gran ventaja en sí misma. Es un recurso valioso y no muy común que permite a esta empresa competir en un mercado donde, aunque parezca lo contrario, no son tantos los competidores.

Otra gran ventaja consiste en que al estar desarrollando una aplicación, la entrega del producto es inmediata. No hay que esperar ni hay costes de envío, simplemente entrando en la App Store, la gente será capaz de acercarse a nosotros.

3.3.4 Análisis DAFO

El análisis DAFO es una herramienta que forma parte del análisis estratégico de una compañía. Este análisis se basa en identificar y clasificar distintos factores, tanto internos como externos a la empresa, para poder ofrecer una visión global de la compañía. Sus siglas significan Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Las debilidades y fortalezas son componentes internos de la compañía, mientras que las amenazas y oportunidades son factores externos.

Las principales debilidades de nuestra compañía son la escasez de usuarios, la poca extensión que ha tenido hasta ahora la tecnología Internet de las Cosas y la poca experiencia de las personas que van a crear la empresa y por último, y debido a esta inexperiencia, el hecho de no contar con una estructura y filosofía empresarial que permita tanto definir el día a día como tener políticas de retención del talento.

Las principales fortalezas son los pocos recursos que son necesarios para empezar y crear la compañía, los bajos costes tanto fijos como variables, la alta rentabilidad esperada, la gran capacidad de innovación procedente tanto de los empleados como del contacto continuo con nuestros clientes, el fácil acceso a la red de distribución (App Store), los recursos valiosos y bastante escasos con los que contamos (programador Swift) y el gran número de ventajas competitivas con las que contamos en un principio.

Las principales amenazas que va a tener que hacer frente la compañía son la resistencia al cambio que se da actualmente en los usuarios y la fácil aparición de productos sustitutivos.

Finalmente, nuestras mayores oportunidades residen en que la tecnología Internet de las Cosas no está muy extendida, por lo que entrar en el mercado y obtener una buena posición es relativamente sencillo. Esto implica que hay un gran nicho de mercado, con tendencias de crecimiento muy altas en el futuro cercano, al igual que ha pasado con innovaciones tecnológicas como los Smartphones o la banca móvil.



Ilustración componentes del análisis DAFO

Conclusiones

A través de los diferentes puntos de vista que nos han aportado los distintos análisis, podemos definir finalmente una estrategia competitiva que será la base para crecer como empresa y enfrentarnos a las dificultades que puedan surgir.

Según lo que se ha analizado, el principal problema a la hora de lanzar nuestro producto es la reticencia que puedan tener los usuarios al cambio, debido a la falta de información y a la escasez de tecnología referente a IoT. Una gran campaña de comunicación es imprescindible para debilitar y eliminar esta barrera, que supondrá el éxito o fracaso de la compañía. Una vez superada esta barrera, la compañía puede seguir atrayendo usuarios y creando una muy buena base de clientes, con los que se seguirá teniendo relación y

comunicación directa, pues una parte de nuestra innovación se basa en el feedback recibido.

Es primordial también el asentamiento de la imagen de marca. El hecho de utilizar una tecnología fácilmente replicable hace necesario que los potenciales usuarios quieran confiar en nosotros y no en otras compañías que ofrecen servicios parecidos. Se ha visto que el uso de patentes no es una opción que vaya a marcar la diferencia, por lo que la reputación de la empresa será un factor clave en el futuro.

El potencial gran crecimiento de este sector, propiciará la creación de muchas empresas que quieran hacer lo mismo que nosotros, por lo que la retención del talento también será una parte decisiva en el futuro.

Finalmente, destacar la importancia de mantener en el tiempo las ventajas competitivas con las que contamos actualmente, es decir, la innovación constante y la producción a bajo coste, que permitirán seguir desarrollando funcionalidades y proyectos en el futuro para hacer de esta compañía sin experiencia una gran empresa.

3.4 Plan de marketing

3.4.1 Posicionamiento y segmentación

Segmentación

La segmentación es el proceso de dividir el mercado en subgrupos de potenciales clientes, según distintas categorías y características. La división de los clientes en grupos es realmente útil para una compañía ya que permite adaptar las distintas estrategias de marketing de la compañía a las características de cada grupo de consumidores. También permite tener una visión mejor de los consumidores, indicando tanto los grupos en los que vamos a enfocar los esfuerzos, como aquellos que no son de interés para el negocio. Para este proyecto, se definirán dos variables de segmentación. Por un lado, dividiremos a los potenciales clientes entre los que ya tienen instalado algún sistema domótico en sus viviendas. Bajo esta división general, obtendremos tres tipos de clientes, los que no tienen servicios domóticos en el hogar, los que sí los tienen pero con otra compañía y los que sí los tienen, con nosotros (entendiendo el “nosotros” como usuarios de la plataforma thinger).

Esto es una segmentación general que da un punto de vista acerca de cuántas personas ya cuentan con Internet de las Cosas en su hogar y cuántas ya conocen la plataforma thinger, con la que estamos trabajando actualmente. Para futuras actualizaciones, es necesario hacer una segmentación más especializada, ya que se incluirán servicios como seguridad, apertura de puertas de garages, etc... en los que además hay que saber más características del consumidor, como por ejemplo si cuentan o no con garage o si tienen o no servicios de videovigilancia y seguridad en sus viviendas.

Esta segmentación está pensada para consumidores particulares, es decir, dejando de lado a las compañías por el momento. En cuanto se actualicen los servicios y se añadan otros como los ya mencionados de videovigilancia o apertura de garages, las empresas podrían estar interesadas en trabajar con nosotros y la segmentación se ampliará significativamente.

Con estas dos características (tenencia o no de sistemas de domótica y empresa/particular), obtenemos los siguientes grupos de usuarios:

Tipos de usuario/Características	Domótica con thinger	Domótica con otros	Sin domótica
Particular	1	2	3
Empresa	4	5	6

Tabla Segmentación de Mercado

Posicionamiento

Atendiendo a la clasificación de los usuarios del apartado anterior, vemos que tenemos seis grupos de interés (seis segmentos que identifican seis grupos de usuarios diferentes). Al tener características y necesidades diferentes, cada grupo debe ser tratado de forma separada y diferenciada. Teniendo estos segmentos podemos, en primer lugar, sacar algunas conclusiones preliminares:

- Los grupos 1,2 y 3 son en principio más interesantes para la compañía, debido a la estrategia de enfoque al usuario final en vez de a compañías.
- Las empresas sin domótica representan el segmento menos atractivo para la compañía.
- Los segmentos 2 y 5 requerirán un esfuerzo extra para promover el cambio a nuestra plataforma.
- Los segmentos 1 y 4 representan una gran ventaja para la compañía y habrá que desarrollar características que hagan que los usuarios quieran quedarse.
- Los segmentos 3 y 6 serán los más complicados de acceder ya que el usuario va a necesitar una inversión extra en componentes para el sistema domótico. Además, la resistencia al cambio en estos segmentos es mayor que en los otros, que ya han decidido realizar el cambio de los sistemas tradicionales a los sistemas domóticos basados en Internet de las Cosas.
- Mantener los segmentos 1 y 4 requerirá de políticas de fidelización.

3.4.2 4 P's

Tras haber realizado la segmentación y haber analizado los distintos segmentos desde el punto de vista del posicionamiento, es hora de definir la estrategia de marketing que se va a aplicar para llevar a cabo la acción comercial. Respecto a la segmentación, se optará por una estrategia de concentración, ofreciendo ofertas a dos grupos distintos de consumidores: los que ya están con nosotros y los que no, independientemente de si tienen sistemas domóticos o no. Así se intentará mantener la clientela que ya forma parte de la empresa y atraer a nuevos consumidores, ya sean de otra compañía o consumidores nuevos.

Para conseguir esto será de vital importancia tener un buen posicionamiento y entender tanto la visión que los consumidores y potenciales consumidores tienen tanto de la empresa como del producto y la tecnología.

A continuación analizaremos esta estrategia desde el punto de vista del marketing mix, estudiando las 4P's que lo conforman. Estas 4 P's provienen del inglés y significan Product (producto), Price (precio), Promotion (promoción) y Place (distribución).



Ilustración 4P's Marketing Mix

Producto

A la hora de definir aquel producto o servicio que se va a ofrecer al cliente, es de vital importancia para el buen futuro de la compañía, que el consumidor perciba aquello que va a adquirir como algo más que un utensilio para tener en casa o un servicio que va a contratar una vez y después se va a olvidar de él. Definir aquello que se ofrece como la suma de un

conjunto de características que van a aportar beneficios es la mejor forma de llevar esto a cabo. No hay que vender el producto, hay que vender los beneficios que se consiguen con él y la mejora en la calidad de vida que se va a obtener al adquirirlo.

En nuestra compañía, el producto es la aplicación. Al adquirirla también se adquieren todos los servicios que tiene detrás y que el usuario no ve, como las bases de datos y las interconexiones entre sistemas, de los que el usuario no tiene constancia ni va a manipular, pero que forman parte del objeto “aplicación”. Venderlo de otra forma, haciendo que el usuario se ocupe del mantenimiento de la app o de las conexiones que necesita sería absurdo, ya que casi nadie podría hacerlo y muchas de las ventajas del sistema de las que se han hablado (comodidad, eficiencia, rapidez...) se perderían.

La aplicación debe contar con un diseño elegante, que muestre un producto agradable para la vista. Aunque esto pueda parecer insignificante, forma parte del producto ampliado y será de gran ayuda para mejorar la imagen de marca y atraer nuevos clientes.

Al diseño elegante debe unirse un diseño intuitivo y fácil de utilizar, que permita que usuarios de todos los niveles de conocimiento tecnológico interactúen de forma natural con la aplicación. Ofrecer un producto excesivamente complicado solo hará que la base de usuarios disminuya con el tiempo.

Además de todo esto, la aplicación contará con servicio técnico, que permitirá a los usuarios que se comuniquen con el departamento técnico si tienen alguna incidencia o si tienen alguna duda sobre el funcionamiento. Esto sería el famoso “servicio post-venta”.

Para fomentar la fidelización de los clientes, tanto los existentes como los nuevos, se hará hincapié en una comunicación fluida y continua para mejorar la aplicación en futuras actualizaciones, ofreciendo servicios que los clientes quieran de forma preferente a servicios que nosotros como compañía creamos convenientes.

La aplicación es un “producto dinámico”, lo que implica que las futuras mejoras también necesitarán más soporte interno (seguridad, más controladores...) que la empresa irá desarrollando conforme evolucione la compañía.

Precio

El precio de adquisición de la aplicación será bajo, ya que como se ha comentado y como se mostrará en el análisis económico más adelante, nuestros costes son bastante bajos. Aunque hay varios grupos de usuarios (segmentos), se ofrecerá un precio unitario que será de 1.99€, precio estándar que se suele pedir a las aplicaciones de pago en la App Store de Apple de forma general.

Con un precio bajo, pero que requiere un pequeño esfuerzo para el usuario final, queremos dar una imagen de calidad. Este precio intenta evitar aquellas “trampas psicológicas” que se producen cuando un producto de mucha calidad se oferta demasiado barato, o cuando un producto de baja calidad se vende demasiado caro. Teniendo un precio competitivo que se ajuste a las expectativas de los clientes conseguiremos aumentar las ventas, mejorar así el posicionamiento dentro de la App Store y conseguir así más usuarios, ya que la mayoría de personas se interesan especialmente por las listas de aplicaciones más vendidas, que son las que aparecen en las primeras posiciones.

Promoción

Dado que somos una empresa única, que no coopera con otras en su cadena de valor, todos los costes de promoción recaerán sobre nosotros. Este es un factor importante a tener en cuenta, ya que puede limitar el alcance que podamos tener.

Ya que vamos a estar en la App Store, el principal método de promoción es a través de mensajería que parta de la App Store a los usuarios. Diseñar un buen icono, banners y cuidar mucho la página de presentación de la app serán los factores principales de la promoción.

Además, ya que thinger cuenta con web propia, la publicidad web es otro gran recurso. Ofertar la app desde la web también será fundamental. La aplicación es un producto basado en internet, por lo que el uso de este recurso es de alguna forma obligatorio. Las redes sociales son un muy potente catalizador que nos permitirán crecer ya sea mediante las propias redes o mediante el boca a boca que provocan. Tener página de Facebook, cuenta de Twitter e Instagram es prácticamente obligatorio para llegar al gran público.

Hasta el momento, todos estos recursos se pueden realizar sin ningún tipo de inversión, por lo que haciendo lo anterior, se conseguirá un gran alcance sin gastar fondos.

En el futuro, cuando la empresa amplíe las funcionalidades de la aplicación y sea necesaria la cooperación con otras empresas, como por ejemplo para temas de seguridad, se realizarán pequeñas inversiones en esas compañías para que también nos promocionen.

Distribución

La distribución de nuestra aplicación se hará directamente desde la App Store, una vez que los trabajadores de Apple le hayan dado el visto bueno y sea apta para estar en la store. Al no ser nosotros los distribuidores de los sensores y actuadores, ni tener licencias o contratos de exclusividad, los costes de distribución son nulos.

La empresa cuenta con todo el poder de decisión sobre la distribución, siempre que Apple decida que es apta para la distribución. Utilizando elementos de análisis de datos tanto ofertados por Apple como por las bases de datos y plataformas que se usan para el funcionamiento de la app, podemos aumentar o disminuir la capacidad de los servidores, según el número y la frecuencia de uso de los usuarios. No es necesaria ninguna

comunicación con otras compañías para solicitar más “unidades” y será el director comercial el encargado de gestionar las operaciones.

Conclusiones

La segmentación concentrada y la mejora del posicionamiento es la mejor estrategia para nuestra empresa, ya que no requiere grandes inversiones que una empresa recién creada no puede afrontar sin pedir préstamos. La captación de clientes es el punto fuerte de todo esto y su captación es la clave para el desarrollo de la compañía.

Aunque no contamos con el respaldo de una empresa grande para tener una buena imagen de marca al principio, podemos conseguir un buen posicionamiento mediante campañas realizadas por redes sociales, promoción web y mediante un buen diseño de producto y su presentación (página del producto en la App Store).

Con estos análisis, se quiere presentar la viabilidad técnica del proyecto. La viabilidad económica, vista desde un análisis de previsiones económicas a varios años vista, se realizaría una vez confirmada la viabilidad técnica del proyecto.

3.5 Plan de operaciones

3.5.1 Objetivo de las operaciones

En este apartado del documento detallaremos las distintas alternativas tecnológicas, de tamaño y de localización para poder dar al cliente la propuesta planteada en apartados anteriores. Dar a los clientes aquello que prometemos y que ellos esperan para satisfacer sus necesidades es un punto clave en todo negocio.

Algunos de los factores que afectan a cómo le va a llegar el producto al usuario son las tecnologías existentes en el país y tecnologías que se encuentran en el extranjero para la fabricación, distribución y tratamiento del producto, los procesos productivos que se van a utilizar para la elaboración del producto, las herramientas y recursos que se van a utilizar, las instalaciones necesarias y las alternativas a estas.

Queremos analizar anualmente en qué posición nos encontramos y cómo podemos avanzar, por lo que la empresa realizará un plan de operaciones de forma anual. Aunque para muchos sectores esta frecuencia puede ser excesiva debido a las peculiaridades y temporalidad de muchos productos, el sector en el que nos encontramos cuenta con novedades prácticamente cada semana, por lo que verificar ciertos aspectos a corto plazo es fundamental para seguir teniendo nuestras ventajas competitivas y aumentar la cuota de mercado.

Para dar esta visión clara y definir un plan operativo coherente, se van a utilizar cuatro factores o dimensiones de análisis que son de especial relevancia: costes, tiempo, innovación y desarrollo y comunicación. A continuación explicaremos cada uno de estos factores.

El coste hace referencia a la utilización y obtención de flujos de caja. Cabe destacar que no sólo son los costes de producción del producto lo que aquí se incluye, si no también los costes de localización (dónde se produce y dónde se vende), qué flujos de caja se van a obtener de los clientes y muchos otros factores derivados de los ya mencionados.

El tiempo implica la capacidad de reacción de la empresa frente a sus competidores y frente al mercado, así como la capacidad de producción para los entregables del producto. Al ser un sector con una actualización tan alta, es necesario que el tiempo de reacción y producción sea lo más bajo posible, ya que de no serlo, los competidores existentes y los nuevos se quedarían tanto con recursos valiosos como con nuestra cuota de mercado. Los tiempos de distribución no son un gran problema, ya que el canal principal es la App Store de Apple, que tarda muy poco en revisar las actualizaciones y mandarlas a los usuarios. Por otro lado, el tiempo de reacción depende tanto de nosotros como profesionales, como de nuestra comunicación con los clientes, por lo que este aspecto es algo que hay que cuidar mucho durante todo el tiempo.

Innovación y desarrollo consiste en la capacidad de la empresa de adaptarse a entornos cambiantes. Esos cambios pueden surgir de diferentes fuentes, por lo que tener una visión global de la situación empresarial y una buena red de comunicación es esencial para el crecimiento en el futuro. La innovación, relacionada muy estrechamente con la eficiencia, es el core de nuestra compañía, por lo que es importante mantener tanto la tecnología como los productos siempre actualizados.

La comunicación implica tanto dar a conocer nuestros productos al cliente como escuchar lo que quieren y trabajar para proporcionarlo. En un entorno tan cambiante la capacidad de reacción es un factor crítico, pero si esa reacción no lleva consigo una buena comunicación de los resultados, todo el trabajo realizado pierde gran parte de su valor, ya que no llega a los clientes, o no llega cuando debería.

3.5.2 Cadena de valor

La cadena de valor es un mecanismo teórico mediante el cual es posible describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial para así poder generar valor para el cliente.[19]

Para dar una mejor visión de esta situación, vamos a utilizar el modelo de tres categorías y diez factores llamado Secuencia de Actividades de Negocio (SAN) [20][21]. Este modelo es una ampliación de la famosa cadena de valor de Porter. Mediante el SAN, integraremos todas las actividades concernientes a los procesos que van desde la obtención de una idea a la satisfacción del cliente.

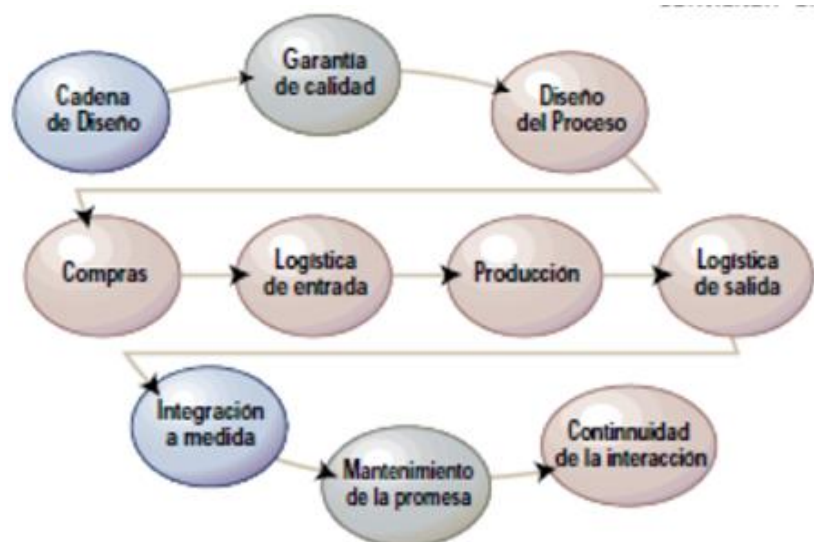


Ilustración -Componentes SAN

Las operaciones que figuran en la ilustración anterior se agrupan en tres categorías diferenciadas, que son cadena de diseño, cadena de adición de valor y cadena de servicio.



Ilustración- SAN y categorías

Cadena de Diseño

La cadena de diseño cuenta con las actividades I+D+D, garantía de calidad y diseño del proceso. La investigación, desarrollo y diseño (I+D+D), consta de las actividades que se encuentran entre la creación de la idea hasta su materialización. Se incluyen en esta subcategoría aspectos tan importantes como los aspectos funcionales, los aspectos estéticos y los económicos. Participan en esta subcategoría tanto el personal de nuestra empresa como los SAN de proveedores y clientes que colaboren con nosotros.

La empresa se centra en aspectos muy importantes en este campo, como son la innovación y la eficiencia. Esta subcategoría es de vital importancia para la compañía, tanto por la actividad que desarrolla como por el sector en el que se encuentra.

La garantía de calidad consta de actividades orientadas a garantizar la calidad, reparabilidad y mantenibilidad de nuestro sistema. Esto implica que todo el software debe ser probado y aprobado antes de poder comercializarse. Se debe comprobar cómo responden las distintas funcionalidades, corregir errores y preparar soluciones para posibles futuras malfuncionalidades.

Como ya se ha dicho anteriormente, la comunicación es clave para nosotros, por lo que también contaremos con un sistema de feedback de nuestros usuarios, tanto para proponer mejoras como para dar opiniones y reportar errores de funcionamiento. Debido a esto, será necesario un equipo de comunicación que esté al pendiente tanto de usuarios como del equipo de desarrollo.

Por último, el diseño de proceso es el grupo de actividades que implican conseguir y mantener esa calidad que intentamos garantizar, para que el sistema no solo sea mantenible, si no fiable y reparable. Esto permite que nuestro equipo de trabajo realizar transformaciones en el producto de manera consistente. [20][21][22]

Los desarrolladores se encargarán de implementar y probar tanto el producto inicial como las futuras actualizaciones del mismo, por lo que definir los procesos para que esto se haga de manera ágil es muy importante tanto para el diseño como para la comercialización. Además, cuando la empresa crezca, serán necesarias más personas para el equipo de desarrollo, lo que implica más equipos de trabajo, por lo que este apartado será de gran importancia en el futuro.

A continuación vamos a exponer las fases de producción de nuestro producto. Una vez diseñado, los desarrolladores serán los encargados de “dar vida” a esos diseños, testarlos y tanto buscar como corregir errores. Cuando se tenga un desarrollo que no tenga errores, y mientras se van obteniendo avances aunque no sean el producto final, el director comercial estudiará si los productos son comercializables o no. Si lo son, se continuará con el desarrollo y si no lo son, se descartarán. Además de esta función, el director comercial se encargará de mantener una relación constante con Apple, nuestro distribuidor. En un principio sólo será comunicación con Apple, pero si en el futuro tenemos contratos con más empresas, la comunicación con ellas también será parte del trabajo del director comercial.

Finalmente, cuando el producto esté siendo comercializado, el departamento de comercio y operaciones se encargará de tener un buen sistema de información, esto es, comunicación constante con usuarios y grupos de interés y estudio tanto del mercado como del uso de la aplicación. Serán los encargados de dar datos fiables de uso, usuarios, competidores, situación del mercado y demás factores que sean relevantes para la compañía.

Cadena de valor añadido

La cadena de valor añadido o cadena de suministro comprende las actividades de compra, logística y producción. Es la cadena de valor más extensa de toda la actividad de negocio.

La compra implica obtener bienes y servicios en un precio, plazo, cantidad y calidad adecuados (recursos y materiales) para poder ofrecer al cliente el producto o servicio que espera, en las condiciones que espera.

La logística consta de dos actividades diferenciadas. Por un lado está la logística de entrada, que implica conseguir los materiales necesarios para poder fabricar el producto u ofrecer el servicio esperado, siendo estos recursos entregados en el plazo, precio, calidad y cantidad adecuados. Por otro lado, la logística de salida implica las actividades

concernientes a que el producto o servicio esté en el lugar adecuado para el cliente. Implica todas las actividades y personas necesarias para que el flujo de bienes y servicios llegue a manos del cliente.

Finalmente está la producción, que implica la transformación de los inputs en los productos o servicios finales que se van a comercializar. La función principal de la producción y a la vez su mayor dificultad consiste en realizar este proceso de transformación de una forma eficaz y eficiente.

Con todo esto, podemos definir varias cosas. Por un lado, la compra de materias primas no es necesaria por nuestra parte ya que tanto los sensores como los actuadores no los fabricamos nosotros. En caso de una futura colaboración con otras empresas (en el caso de seguridad, por ejemplo), no seríamos directamente productores de los sistemas, sino que actuaremos como coordinadores en el proceso, sin entrar en la producción.

La logística de entrada tampoco es un problema, ya que si no hacen falta materiales ni materias primas para la producción, lo único que nos debe preocupar es el estado de los equipos informáticos, que, como se verá, en un principio son particulares (cada empleado utilizará sus propios recursos). La logística de salida implica la utilización del App Store de Apple, por lo que en este caso también actuaremos más como coordinadores.

Por último, nuestro mayor reto es la producción, es decir, crear un producto rápido y eficaz capaz de llegar de forma efectiva al cliente y que funcione con la calidad y prestaciones que se espera de un sistema así. La transformación de la idea en una aplicación con estas características es el mayor reto al que nos enfrentamos.

Cadena de servicio

La cadena de servicio está formada por las siguientes actividades: integración ó instalación a medida, apoyo “in situ” ó mantenimiento de la promesa y continuidad de la interacción.

La integración a medida implica individualizar el producto para adaptarse a cada cliente. El mantenimiento de la promesa significa mantener la funcionalidad del producto en el tiempo y la interacción continua involucra las actividades relacionadas con la fidelidad del cliente.

Aplicando estos conceptos a nuestra empresa, podemos ver que la individualización del producto es por parte del usuario y no por la empresa, es decir, nosotros ofrecemos un único producto (la aplicación) que cada cliente se encarga de forma individual de diferenciar mediante el uso de unos sensores/actuadores u otros.

El mantenimiento de la funcionalidad es clave para este proyecto, y no solo el mantenimiento, si no el crecimiento y la evolución de las funcionalidades. No sólo queremos mantener el nivel de producto que ofrecemos, sino también ocuparnos de más necesidades en el futuro, que implicarán más clientes y el crecimiento de la compañía. Es precisamente este crecimiento derivado de la comunicación continua lo que hace que la interacción

continúa sea, como ya se ha mencionado con anterioridad, algo indispensable para nosotros.

3.6 Recursos humanos en la compañía

3.6.1 Personas

Una empresa tan centrada en el cliente y la comunicación continua precisa de un recurso realmente valioso para su actividad: las personas. Tanto la actividad comercial como la actividad comunicativa surge debido a las personas. El hecho de no necesitar ni contar con recursos escasos, tecnologías únicas o activos indispensables hace que el core de la actividad empresarial esté en los empleados. La innovación, la búsqueda de eficacia, el desarrollo y las distintas interacciones surgen de la gente.

El primer elemento de nuestra compañía es el director general. Esta persona es el presidente y por ahora único accionista de la empresa. Su trabajo principal consiste en la toma de decisiones basadas en la información obtenida por los directores de las siguientes ramas y la coordinación entre las distintas secciones de la compañía.

Justo por debajo del director general se encuentran los directores de las siguientes ramas de la compañía. Al ser una empresa pequeña, en un principio sólo habrá dos ramas: la rama de desarrollo y la rama de comercialización y operaciones. El director del departamento de desarrollo se encargará de guiar a los desarrolladores que estén bajo su mando. Este empleado será una persona no sólo con conocimientos técnicos, sino también empresariales. Debe ser capaz de tomar decisiones concernientes al desarrollo teniendo en cuenta la faceta comercial de la aplicación. Es una persona capaz de obtener la tan famosa “big picture”, es decir, una imagen del proyecto como algo global y no sólo ver la parte de desarrollo. “Think big” es un concepto que es esencial para todos los directores, tanto de departamento como para el director general.

Siguiendo esta rama de la empresa (desarrollo), contamos con dos desarrolladores, para la programación en Swift y la gestión de servidores. Cada programador se encargará de una de estas tareas, aunque el encargado de los servidores también ayudará con programación en Swift si fuese necesario. Como es de esperar, ambos desarrolladores cuentan con altas capacidades técnicas y capacidad de resolución de problemas. Aquí puede verse cómo la acción de coordinación del director de desarrollo se vuelve más importante, y se volverá más importante con el tiempo ya que los equipos serán de mayor tamaño según vaya creciendo la empresa.

Moviéndonos a la otra rama, tenemos al director comercial y de operaciones. Esta persona debe contar con altas habilidades comunicativas y altos conocimientos de negocios. Como encargado de comunicación, debe, como requisito indispensable, tener un alto nivel de inglés. Cualquier conocimiento en otro idioma es también bienvenido. Las habilidades de negociación también son importantes, ya que al ser el encargado de la comunicación con Apple, debe poder llevar una negociación y resolver los problemas que puedan surgir con el tiempo. Según vaya creciendo, la empresa contará con contratos con otras empresas, por lo que también tendrá que encargarse de esta comunicación y negociaciones. Si contase con algún tipo de conocimiento técnico también se valoraría positivamente, ya que tiene que estar en contacto continuo tanto con el director de desarrollo como con el director general.

En el departamento de comercial y de operaciones contaremos con un empleado, un gestor, que se encargará tanto de llevar las cuentas diarias de la compañía como de temas jurídicos. Respecto a las cuentas diarias, el gestor se encargará de coordinar la producción y comercialización de productos y llevar las cuentas de la compañía, además de los salarios. Respecto a temas jurídicos, se encargará de cualquier problema legal respecto a patentes, permisos o cualquier tipo de problema legal que pueda surgir. Las actividades de marketing se llevarán a cabo en colaboración con el director comercial cuando este esté disponible.

Esta sería la división del personal de la empresa en el momento de su creación, aunque la jerarquía puede variar (tanto aumentar como disminuir) según se vaya desarrollando la actividad empresarial y empieza a haber más incorporaciones a la compañía.

Según vaya creciendo la actividad, también lo hará el número de accionistas. En este momento el director general figura como único accionista, pero cuando, con el tiempo, se vaya mostrando la valía de los trabajadores, se les irá haciendo partícipes como accionistas minoritarios (o no) para así retener el talento y alinear los intereses de la compañía con los intereses propios de los trabajadores, reduciendo o eliminando así el efecto de agencia.

3.6.2 Esquema organizativo

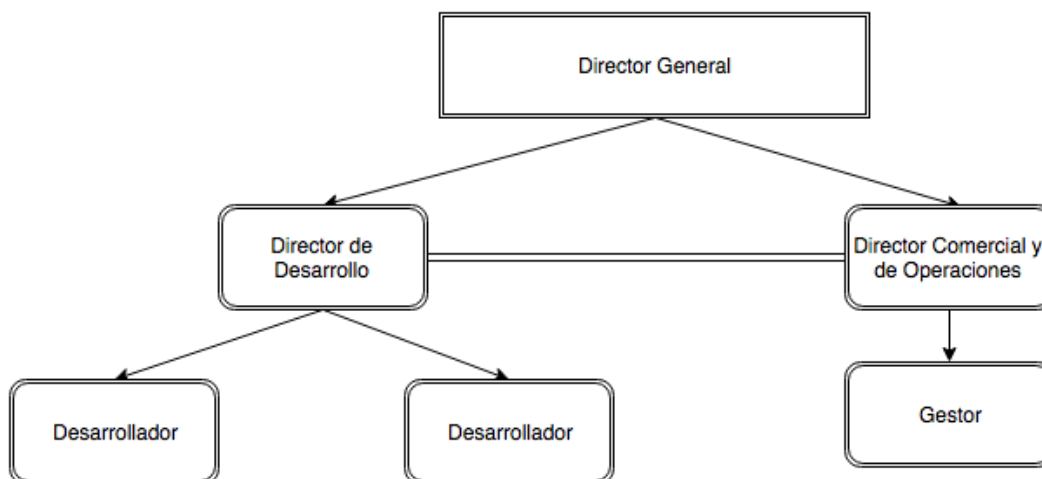


Ilustración- Organigrama inicial

Siguiendo la explicación anterior, este sería el organigrama de la compañía en el momento de su formación. La doble línea implica la comunicación directa entre los directores de los

diferentes departamentos y se entiende que pueden comunicarse sin la intervención del director general.

Según la empresa vaya creciendo, se irá en principio, a aumentar la profundidad del diagrama, añadiendo más niveles como los jefes de equipo que estarán bajo el mando del director de desarrollo y a cuyo cargo estarán los programadores. También se separarán las funciones del gestor, añadiendo a alguien encargado del apartado legal y dejando al gestor las funciones de contabilidad y marketing.

Con esto queremos aumentar la especialización y la productividad de la compañía, creando equipos de alto rendimiento liderados por alguien con los conocimientos necesarios para ello. Cuando el tamaño de la compañía sea mayor, se añadirán los departamentos de recursos humanos, un departamento especializado en marketing y un departamento financiero.

Aunque pueda parecer que las áreas de trabajo que se quieren adquirir para futuras expansiones de la empresa no forman parte del core de la actividad empresarial, el contar con distintos puntos de vista para la toma de decisiones implicará tener una visión más global del proyecto y su evolución, por lo que se ha decidido no externalizar ninguna de estas actividades.

3.6.3 Plan de incorporaciones

Ya que la empresa es considerada una pequeña empresa, no contaremos en un principio con programas de incorporación y procesos de selección continuados, sino que ofreceremos los puestos y haremos las pruebas necesarias según se vaya necesitando más talento para la realización de las actividades diarias.

En todo caso, el proceso de selección será el siguiente, cuando sea necesario realizarlo:

- Una primera fase en la que se evaluarán los curriculum recibidos
- Una entrevista personal con el jefe del departamento
- Una prueba técnica en caso de los desarrolladores
- Una resolución de un caso práctico en caso de acceder a un departamento menos técnico
- Entrevista con el director general

Una vez realizado este proceso, se escogerá a la persona que cumpla mejor las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de la compañía en un determinado momento.

En caso de que sea necesario un nuevo director de departamento, el procedimiento será el mismo, siendo la primera entrevista con el director anterior.

También es posible en caso de necesitar un nuevo director que los empleados que están en la compañía asciendan, si cumplen con las condiciones necesarias.

3.6.4 Plan de personal

Nuestro equipo de desarrollo software está compuesto por las siguientes personas con áreas temáticas bien diferenciadas y con sus respectivos contratos, así que no será necesario contratar a nadie más para el desarrollo de este proyecto:

- **Jefe de Proyecto:** Es el responsable de la coordinación y supervisión del equipo. Asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los clientes y mantiene al equipo enfocado en los objetivos. Debe tener en cuenta todos los riesgos que se pueden asumir a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Su función principal es la planificación y control del proyecto, seguimiento de las tareas y gestión de riesgos.
 - Director General
- **Analista:** Son los miembros del equipo encargados del análisis y diseño del sistema y del modelado de los datos. Deben capturar, especificar y validar los requisitos que demanda el cliente, obteniéndose mediante entrevistas.
 - Director de desarrollo
- **Gestión de calidad:** Es el responsable del cumplimiento de los estándares de calidad. Deberá estudiar el producto desarrollado y asegurarse de que se cumplen los requisitos definidos y las expectativas de los clientes.
 - Director de Desarrollo
- **Pruebas:** Es el responsable de la identificación de los puntos de control del proyecto, de especificar los documentos de todas las fases, de encontrar todos los posibles errores que contenga el producto para asegurar su funcionalidad y de llevar un mantenimiento del producto.
 - Desarrolladores
- **Equipo de desarrollo.** Formado por dos personas, se encargarán de realizar todo el desarrollo a nivel software del sistema. Este equipo garantizará una plataforma sólida y bien desarrollada para que los usuarios puedan disfrutar del sistema sin ningún problema.
 - Desarrolladores
- **Diseño.** Es el encargado de la maquetación y diseño de todas las interfaces gráficas que incluirá el sistema. Gracias a estas personas, podremos ofrecer al cliente un producto con un buen “look and feel” basado en un análisis UX/UI para así garantizar la mejor experiencia posibles a los usuarios.
 - Gestor con el director comercial

3.7 Forma jurídica de la compañía

La forma jurídica de la compañía será de sociedad limitada [23]. Es una forma jurídica que se acerca más a las necesidades iniciales de una empresa como esta. Aporta mucha seguridad financiera en un principio ya que el capital inicial no es muy elevado y la responsabilidad de los accionistas está limitada al capital aportado.

El capital mínimo inicial es de 3,000€, lo que implica que no es una gran inversión, por lo que el riesgo no es demasiado alto. Al igual que en otras sociedades, el capital aportado al comienzo de la sociedad puede ser el que los accionistas quieran, siempre que superen esta cantidad mínima. El capital es aportado por los accionistas y se divide en participaciones sociales, indivisibles y acumulables.

Es la forma jurídica más utilizada para pequeñas y medianas empresas. Necesita un mínimo de un socio y tributa por el impuesto de sociedades, según el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio y el Real Decreto 1777/2004 de 30 de Julio.

Aunque en un principio solo hay un único accionista, cuando este número aumente se realizará un pacto de accionistas, por el que temas como ampliaciones de capital se llevarán a debate. Las negociaciones se realizarán por número de votos y no por número de acciones, para evitar las decisiones unilaterales de los accionistas mayoritarios. Serán necesarios dos tercios de los votos para grandes operaciones como las ampliaciones de capital o la venta de la compañía.

3.8 Presupuesto

INTRODUCCIÓN

Este documento contiene el presupuesto completo desglosado del proyecto de software iHouse. Dado que contiene información confidencial e interna a la empresa, no debe mostrarse bajo ningún concepto al cliente.

CÁLCULO DE COSTES

Resumen del personal a cargo

La siguiente tabla muestra los distintos empleados que forman parte del equipo para el proyecto, así como sus salarios por hora.

Cargo	Coste/hora
Jefe de proyecto	45 €
Director Desarrollo	35 €
Director Comercial	35 €
Programador	30 €
Programador	30 €
Gestor	30 €

TABLA 1 - Resumen del personal a cargo

La siguiente tabla muestra un resumen de las horas que, aproximadamente, dedicarán cada uno de los miembros del equipo a la cumplimentación de tareas para llevar a cabo el proyecto, durante los cinco meses de desarrollo del mismo.

Cargo	Tiempo	Coste/hora	Total
Jefe de proyecto	66.5	45	2,992.5
Director Desarrollo	136.5	35	4,777.5
Director Comercial	136.5	35	4,777.5
Programador	175	30	5,250
Programador	175	30	5,250
Gestor	100	30	3,000
Total			26,047.50 €

TABLA 2 - Salarios

*Las horas referentes a las diferentes actividades son horas/persona.

Herramientas de Software

La siguiente tabla resume las herramientas software y licencias necesarias para el proyecto. Ya que el proyecto dura 5 meses, la duración de las licencias y su precio se han ajustado a esta duración.

Descripción	Unidades	Precio	Total
Licencias Microsoft	2	99 €	198 €
Repositorio <i>Git</i> (Atlassian)	1	0	0
Slack	1	0	0
Jira	1	110 €	110 €
Correo (GoogleApps for Work)	10	44 €	440 €

<i>Avast Pro</i>	<i>8</i>	<i>33 €</i>	<i>264 €</i>
<i>XCode</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>iOS</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>IntelliJ</i>	<i>1</i>	<i>499 €</i>	<i>499 €</i>
<i>Total</i>			<i>1511 €</i>

TABLA 3 - Herramientas de software

Material Fungible

Esta tabla muestra el material fungible que se estima necesario para la realización del proyecto. Los recambios de impresora incluyen únicamente los tóner, y bolígrafos, folios y demás utensilios se incluyen dentro del material de escritorio.

<i>Descripción</i>	<i>Total</i>
<i>Material escritorio</i>	<i>40 €</i>
<i>Recambios impresora</i>	<i>50€</i>
<i>Total</i>	<i>95€</i>

TABLA 4 - Material fungible

Viajes y Dietas

En esta tabla se resumen los gastos derivados del transporte de los empleados a las oficinas así como las comidas a cargo de la empresa.

Descripción	Total
Abonos transporte	120€
Gasolina	3,000€
Comidas	1,000€
Total	4,120€

TABLA 5 - Viajes y dieta

Resúmenes totales

En esta tabla aparece el resumen de todos los costes calculados anteriormente.

Descripción	Total
Salarios	26,047.50 €
Software	1,511€
Material Fungible	95€
Viajes y Dietas	4,120€

TABLA 6 – Costes totales

Totales sin I.V.A

En esta tabla se muestra el coste del proyecto sin I.V.A, así como, el riesgo y el beneficio a obtener por la empresa.

<i>Descripción</i>	<i>Total</i>
<i>Coste del proyecto sin I.V.A</i>	<i>31,773.50€</i>
<i>Riesgo: 10%</i>	<i>3,177.35€</i>
<i>Beneficios: 20%</i>	<i>6,354.70€</i>
<i>Total sin IVA</i>	<i>41,305.55€</i>

TABLA 7 - Riesgo y beneficio

Total del proyecto con IVA del 21% = **49,975.72€**

**Tras consultar con una asesoría económica contratada por la empresa, se ha decidido establecer un riesgo para el proyecto actual del 10%.*

***El jefe del proyecto ha decidido establecer un beneficio para la empresa del 20% del total.*

*Los totales se corresponden con los 5 meses de duración del proyecto. El coste total asciende a cuarenta y nueve mil novecientos setenta y cinco con setenta y dos euros. **49,975.72€***

4. Descripción del sistema

4.1 Requisitos

4.1.1 Justificación de la clasificación de requisitos

La clasificación de requisitos elegida en este desarrollo es la más común y extendida en Desarrollo de Software: dividir en dos categorías “Requisitos Funcionales” y “Requisitos no Funcionales”. En el grupo de los “Requisitos no Funcionales” se agrupan todos aquellos que especifican criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema más que comportamientos específicos. Son los “Requisitos Funcionales” los que se encargan de estos últimos.

Para delimitar a qué tipo de requisitos corresponde uno determinado, en la plantilla, en su identificador, podremos ver si comienza con las siglas RF para referirse a “Requisito Funcional” o por las siglas RNF para los “no Funcionales”.

Justificación de la plantilla de requisitos

Como plantilla de requisitos hemos elegido la siguiente:

[Numero de requisito]
Nombre de requisito
Texto de descripción
Tipo
Fuente
Prioridad

Hemos elegido estos campos a desarrollar por ser los que más información aportan del requisito. En el nombre del requisito se indicará la funcionalidad del requisito.

En la descripción debe quedar establecido el porqué de ese requisito, es decir, que aporta al sistema que lo hace útil y necesario. Se prestará especial atención a no

agrupar más de una funcionalidad en este apartado, pues la funcionalidad adicional debería ir en otro requisito.

Tipo es una variable que indica si lo que se está exponiendo es un requisito funcional o no funcional. Complementa de forma más entendible al número de requisito

En la fuente se informará de un vistazo acerca de si el requisito ha surgido por parte del cliente o por parte del equipo de desarrollo.

La prioridad indica si el requisito es más o menos importante.

- Alta: primeros en desarrollarse, son los requisitos esenciales.
- Media: aumentan la calidad del proyecto. No son esenciales pero aumentan el valor del producto para los consumidores.
- Baja: requisitos no indispensables para el sistema o que añaden poco valor al producto final.

4.1.2 Requisitos funcionales

Número de requisito: RF_01
Nombre de requisito: El usuario podrá registrarse en la app.
Descripción: La persona que utilice la app por primera vez o quiera añadir un nuevo usuario podrá hacerlo.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alta

Tabla Requisito Funcional 01

Número de requisito: RF_02
Nombre de requisito: El usuario podrá iniciar sesión.
Descripción: Una vez registrado, el usuario podrá iniciar sesión en la aplicación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alta

Tabla Requisito Funcional 02

Número de requisito: RF_03
Nombre de requisito: El usuario podrá cerrar sesión.
Descripción: El usuario podrá cerrar sesión cuando quiera.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alta

Tabla Requisito Funcional 03

Número de requisito: RF_04
Nombre de requisito: El usuario puede darse de baja de la aplicación.
Descripción: El usuario puede darse de baja de la aplicación en cualquier momento, desde la aplicación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Media

Tabla Requisito Funcional 04

Número de requisito: RF_05
Nombre de requisito: El usuario puede dar de alta una casa.
Descripción: El usuario puede dar de alta una nueva casa al inicio de la aplicación, después de haberse registrado.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alta

Tabla Requisito Funcional 05

Número de requisito: RF_06
Nombre de requisito: El usuario puede consultar sus casas.
Descripción: El usuario puede consultar la lista de casas registradas en la aplicación.
Tipo: Requisito
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alta

Tabla Requisito Funcional 06

Número de requisito: RF_07
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar una casa.
Descripción: El usuario puede eliminar una propiedad de su lista de casas desde la aplicación.
Tipo: Requisito
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 07

Número de requisito: RF_08
Nombre de requisito: El usuario puede acceder a una casa.
Descripción: El usuario puede acceder a una propiedad que tenga registrada en la aplicación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 08

Número de requisito: RF_09
Nombre de requisito: El usuario puede ver la pantalla principal de una propiedad.
Descripción: La aplicación muestra la pantalla inicial de una propiedad seleccionada al entrar en ella.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 09

Número de requisito: RF_10
Nombre de requisito: El usuario puede cambiar la foto principal
Descripción: El usuario puede cambiar la foto principal de la casa cuando se registra. Si decide no hacerlo, saldrá una foto por defecto.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 10

Número de requisito: RF_11
Nombre de requisito: El usuario puede registrar habitaciones.
Descripción: El usuario puede registrar habitaciones dentro de una propiedad que esté registrada en la app.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 11

Número de requisito: RF_12
Nombre de requisito: El usuario puede cambiar la foto de la habitación.
Descripción: El usuario puede cambiar la foto de la habitación utilizando la cámara. Si no realiza la foto, saldrá una imagen por defecto.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 12

Número de requisito: RF_13
Nombre de requisito: El usuario puede añadir un sensor a una habitación.
Descripción: Una vez registrada una habitación, el usuario puede añadir un sensor.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 13

Número de requisito: RF_14
Nombre de requisito: El usuario puede acceder a la información del sensor.
Descripción: Una vez registrado el sensor, el usuario puede acceder a la información que le proporciona.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 14

Número de requisito: RF_15
Nombre de requisito: El usuario puede añadir un actuador.
Descripción: Una vez registrada una habitación, el usuario puede añadir un actuador.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 15

Número de requisito: RF_16
Nombre de requisito: El usuario puede acceder al actuador.
Descripción: Una vez registrado el actuador, el usuario puede interactuar con él.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 16

Número de requisito: RF_17
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar un sensor.
Descripción: Una vez registrado el sensor, el usuario puede eliminarlo de la habitación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 17

Número de requisito: RF_18
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar un actuador.
Descripción: Una vez registrado el actuador, el usuario puede eliminarlo de la habitación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito Funcional 18

Número de requisito: RF_19
Nombre de requisito: El usuario puede crear un modo
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario podrá crear sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Media

Tabla Requisito Funcional 19

Número de requisito: RF_20
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar un modo.
Descripción: Una vez registrado el modo, el usuario puede eliminarlo de la habitación.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 20

Número de requisito: RF_21
Nombre de requisito: El usuario puede añadir un sensor a un modo.
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario podrá añadir un sensor a sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Media

Tabla Requisito Funcional 21

Número de requisito: RF_22
Nombre de requisito: El usuario puede añadir un actuador a un modo.
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario podrá añadir un actuador a sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 22

Número de requisito: RF_23
Nombre de requisito: El usuario puede configurar el estado de un actuador en un modo.
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario puede definir el estado de sus actuadores en sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Media

Tabla Requisito Funcional 23

Número de requisito: RF_24
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar un sensor de un modo.
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario podrá eliminar un sensor de sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 24

Número de requisito: RF_25
Nombre de requisito: El usuario puede eliminar un actuador de un modo.
Descripción: Una vez registrado en la app, el usuario podrá eliminar un actuador de sus propios modos.
Tipo: Requisito funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito Funcional 25

4.1.3 Requisitos no funcionales

Número de requisito: RNF_01
Nombre de requisito: Soporte de capacidad
Descripción: El sistema deberá ser capaz de soportar un número alto de usuarios simultáneos.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 01

Número de requisito: RNF_02
Nombre de requisito: Sistema de almacenamiento interno
Descripción: El sistema cuenta con un servidor para guardar los datos de usuario
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 02

Número de requisito: RNF_03
Nombre de requisito: Sistema de almacenamiento interno
Descripción: El sistema cuenta con un servidor para guardar los datos de sensores y actuadores
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 03

Número de requisito: RNF_04
Nombre de requisito: Sistema de protección de datos
Descripción: El sistema deberá tratar la información de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999 de protección de Datos de Carácter Personal
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 04

Número de requisito: RNF_05
Nombre de requisito: Conectividad
Descripción: El usuario deberá disponer de conexión a internet para poder acceder al contenido
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 05

Número de requisito: RNF_06
Nombre de requisito: Disponibilidad del sistema
Descripción: El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 06

Número de requisito: RNF_07
Nombre de requisito: Alertas por errores
Descripción: El sistema deberá informar al usuario acerca de si hay algún error en la aplicación.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito No Funcional 07

Número de requisito: RNF_08
Nombre de requisito: La app funciona en dispositivos iOS
Descripción: El sistema deberá funcionar en Smartphones y Tablets con sistema operativo iOS.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 08

Número de requisito: RNF_09
Nombre de requisito: Mantenimiento del sistema
Descripción: Se deberán realizar tareas de mantenimiento una vez cada seis meses por desarrolladores cualificados.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Medio

Tabla Requisito No Funcional 09

Número de requisito: RNF_10
Nombre de requisito: Integración de módulos
Descripción: El sistema deberá ser realizado de manera que en el futuro puedan integrarse más módulos.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 10

Número de requisito: RNF_11
Nombre de requisito: Comunicación del sistema
Descripción: El sistema deberá comunicarse con los sensores y actuadores.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Cliente
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 11

Número de requisito: RNF_12
Nombre de requisito: Respuesta del sistema
Descripción: El sistema deberá leer los datos de los sensores
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 12

Número de requisito: RNF_13
Nombre de requisito: Actuación del sistema
Descripción: El sistema deberá enviar las señales necesarias para comunicarse con los actuadores.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 13

Número de requisito: RNF_14
Nombre de requisito: Interoperabilidad
Descripción: El sistema deberá contener los botones necesarios para interactuar con las acciones del usuario.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 14

Número de requisito: RNF_15
Nombre de requisito: Lenguaje de programación
Descripción: El sistema deberá estar programado en Swift.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 15

Número de requisito: RNF_16
Nombre de requisito: Entorno de desarrollo
Descripción: El sistema deberá programarse utilizando el programa Xcode.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 16

Número de requisito: RNF_17
Nombre de requisito: Idioma de la interfaz
Descripción: El idioma de la interfaz de usuario será el español.
Tipo: Requisito no funcional
Fuente del requisito: Analista
Prioridad del requisito: Alto

Tabla Requisito No Funcional 17

4.2 Casos de uso

4.2.1 Plantilla casos de uso

A continuación expondremos la plantilla a seguir para la realización de los casos de uso, que derivan de los requisitos funcionales expuestos en el apartado anterior. Para definir estos casos de uso se seguirá la siguiente estructura:

- Número de caso de uso: este campo contendrá el identificador del caso de uso
- Nombre del caso de uso: nombre del caso de uso
- Actores: quién interviene en el caso de uso
- Tipología: primario o secundario, dependiendo de su importancia
- Referencias: qué requisitos forman el caso de uso
- Descripción: breve descripción del caso de uso

Los actores pueden ser:

- Usuarios: personas ya registradas en la aplicación.
- Usuarios potenciales: personas aún no registradas en la aplicación.

4.2.2 Casos de uso

Númerodecasodeuso: CU_01
Nombre de caso de uso: Gestión de usuarios sin registrar
Actores: Usuarios potenciales
Tipología: Primario
Referencias: RF_01
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación, registrándose si no tiene un usuario creado.

Tabla Caso de Uso 01

Númerodecasodeuso: CU_02
Nombre de caso de uso: Gestión de usuarios registrados
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_02, RF_03, RF_04
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación si ya está registrado.

Tabla Caso de Uso 02

Númerodecasodeuso: CU_03
Nombre de caso de uso: Gestión de viviendas
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_05, RF_06, RF_07, RF_08, RF_09, RF_10
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación administrando la información de sus propiedades.

Tabla Caso de Uso 03

Númerodecasodeuso: CU_04
Nombre de caso de uso: Gestión de habitaciones
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_11, RF_12
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación administrando la información de las habitaciones, dentro de sus propiedades.

Tabla Caso de Uso 04

Númerodecasodeuso: CU_05
Nombre de caso de uso: Gestión de sensores
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_13, RF_14, RF_17
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación administrando la información de los sensores, dentro de sus propiedades.

Tabla Caso de Uso 05

Númerodecasodeuso: CU_06
Nombre de caso de uso: Gestión de actuadores
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_15, RF_16, RF_18
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación administrando la información de los actuadores, dentro de sus propiedades.

Tabla Caso de Uso 06

Númerodecasodeuso: CU_07
Nombre de caso de uso: Gestión de modos
Actores: Usuarios
Tipología: Primario
Referencias: RF_19, RF_20, RF_21, RF_22, RF_23, RF_24, RF_25
Descripción: Cada usuario podrá interactuar con la aplicación administrando la información referente a la creación y activación de modos.

Tabla Caso de Uso 07

4.2 Descripción de la base de datos

En este apartado veremos cómo está definida la base de datos utilizada en el proyecto. Como se ha dicho anteriormente, se ha utilizado Firebase para realizar el almacenamiento de datos de la aplicación. Funcionando en paralelo con Firebase, nos encontramos con Thinger, plataforma que incorpora los mecanismos necesarios para interactuar con los dispositivos, y que además también los almacena en su base de datos particular.

En el caso de esta aplicación, también se hace uso de la memoria interna del teléfono, ya que se da la opción de guardar fotos por cada casa y habitación dentro de las mismas. Aquí nos centraremos especialmente en Firebase, la base de datos que se ha diseñado específicamente para el proyecto, aunque también veremos en menos profundidad las otras dos.

Firestore

Firestore es una base de datos no relacional desarrollada por Google. Permite a sus usuarios, de forma gratuita, construir una base de datos para aplicaciones tanto web como móviles. Cuenta además con opciones de pago para grandes proyectos, pero para el desarrollo que nos ocupa, no hemos necesitado las opciones premium que ofrece.



Ilustración Firestore-Inicio

La base de datos que hemos diseñado para esta aplicación se compone de diferentes tablas, que contendrán la información necesaria para que cada usuario pueda manejar sus datos de forma autónoma. Cuenta con tablas que almacenan información acerca del usuario, sensores, actuadores, casas y habitaciones.

Para que el usuario pueda interactuar con la aplicación, lo registramos mediante un mail y una contraseña.



Ilustración Firebase-Usuario

Como puede verse en la ilustración anterior, la contraseña no se almacena, sino que el sistema de autenticación es independiente de la tabla en sí misma.

Al añadir el usuario, para dicho usuario se añaden diferentes opciones.



Ilustración Firebase-Opciones

Como puede verse en la imagen, cada usuario puede hacer uso de la aplicación para añadir casas, habitaciones, sensores y actuadores. Para este desarrollo, se ha decidido que primero se añada una casa, antes de añadir habitaciones, sensores o actuadores, para seguir el orden lógico de actuación.

Al añadir casas, que es el siguiente paso después del registro, se nos pedirán dos datos: el nombre de la propiedad y la dirección de la propiedad. Pretendemos así dar una imagen más realista para el usuario de la que daríamos si le preguntamos simplemente por un nombre para la casa y nada más.



Ilustración Firebase-Propiedades

Podemos ver que cuando un usuario añade una propiedad, dicha propiedad queda identificada con el usuario que la ha añadido. Además, al añadir una propiedad tenemos la opción de realizar una foto de la misma para identificarla de forma visual en la app, por lo que se guarda también una referencia a la imagen realizada, que está en el carrito del dispositivo móvil.

Tras añadir casas o propiedades, el siguiente paso es añadir habitaciones a dicha propiedad. Para ello se nos pedirán dos datos: un nombre para la habitación y los metros cuadrados que tiene. Además, al igual que en el caso de añadir propiedades, también tenemos la opción de realizar una fotografía de la habitación, para identificarla más fácilmente durante el uso de la aplicación. También se guarda una referencia a la imagen, que está en la memoria del dispositivo. Como puede verse en la imagen siguiente, cada habitación está relacionada con la casa o propiedad en la que está, y con el dueño o usuario de dicha propiedad.



Ilustración Firebase-Habitaciones

Los últimos pasos que nos quedan son añadir sensores y actuadores. Empezaremos por los sensores. Al intentar añadir un sensor dentro de una habitación, se nos pedirá que demos un nombre a dicho sensor y que indiquemos el tipo de medida que va a realizar (temperatura, presión...). En la base de datos se guardan estos atributos, además de un atributo "measure" que es "lo que mide" el sensor. Al igual que en los casos anteriores, los sensores están relacionados con la habitación en la que están y con el usuario que añadió el sensor.

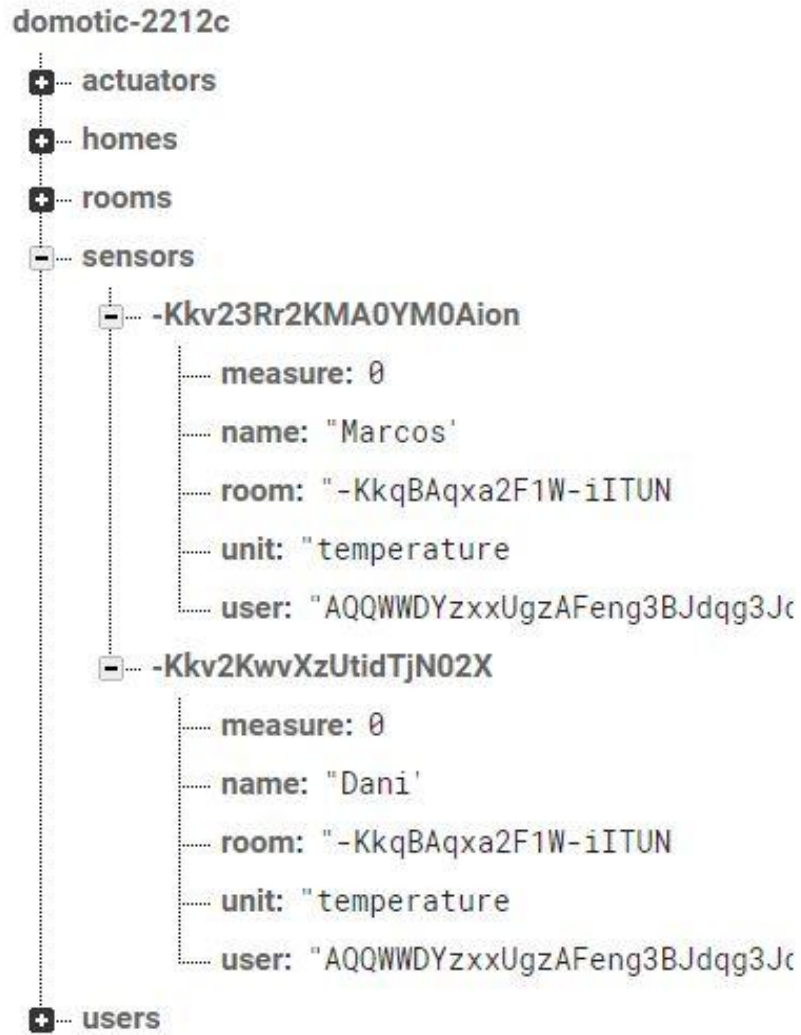


Ilustración Firebase-Sensores

Finalmente llegamos a los actuadores. Cuando registramos un actuador en la aplicación, se nos pedirá que demos un nombre al actuador y el tipo de actuador que va a ser. En este caso hemos definido dos tipos de actuadores: los que actúan con un botón, que son de tipo “switch”, y los que actúan con valores numéricos o sliders, que son de tipo “slider”. Dependiendo del tipo que sea, aparecerá en la aplicación un controlador diferente para interactuar con el actuador. También se guarda un atributo value, que indica el valor del actuador en un momento determinado. Al igual que los sensores, los actuadores están relacionados con la habitación en la que se encuentran y con el usuario que los ha añadido.



Ilustración Firebase-Actuadores

Finalmente, para tener una visión global de la base de datos, vamos a añadir un gráfico para ver cómo se relaciona todo.

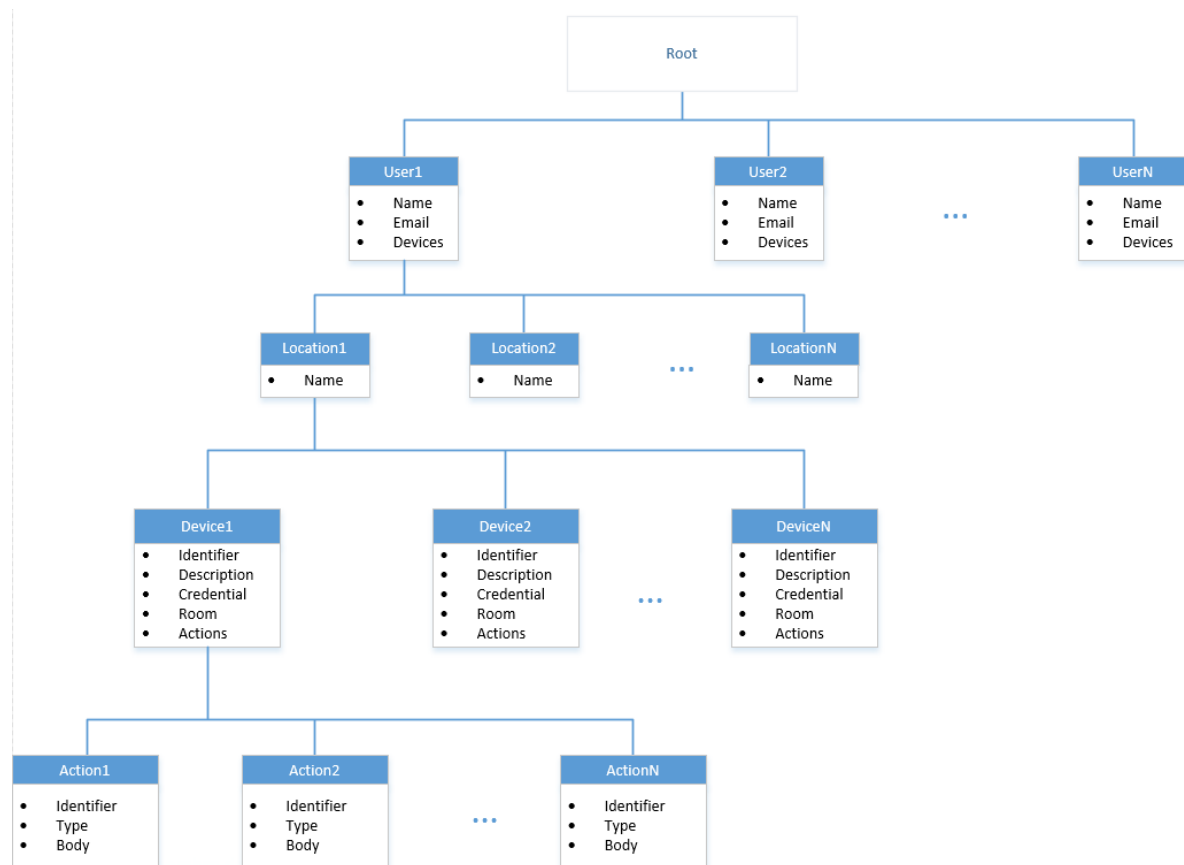


Ilustración Firebase-Descripción del sistema

Mejora

Para futuros proyectos, es mejor hacer pequeños cambios en el desarrollo de la base de datos. Esta se ha hecho siguiendo las reglas de la documentación de Firebase, pero para proyectos más grandes y para hacerla más escalable, es mejor dentro de cada tabla poner referencias a otras tablas en vez de tener que recorrerlas enteras. Habría que hacer, por ejemplo, como se ha hecho aquí de poner las referencias de habitación y usuario en los actuadores, para mejorar la localización espacial. Así, con tablas con miles de entradas, sería muy sencillo listar las propiedades de un usuario, o los sensores que hay en una casa. En este proyecto es también sencillo ya que no hay muchas entradas, pero si las hubiese, se complicaría bastante el acceso, sobre todo si se hace desde la tabla de usuarios.

Thinger

La plataforma thinger nos proporciona todo lo necesario para interactuar con los dispositivos que queramos conectar a la aplicación. Desde este punto de vista, el uso de thinger se convierte en un elemento indispensable para la realización de este trabajo.

Para conectar los dispositivos a la aplicación y poder utilizarlos, también hay que conectarlos a thinger. Este proceso se realiza mediante el uso del entorno de programación arduino y mediante el registro de dispositivos en la plataforma. Para este proyecto se ha utilizado un dispositivo ESP8266 que permitirá encender y apagar una luz led cuando el usuario toque el botón correspondiente en la aplicación.

Mejoras

Para futuros proyectos, hay un par de mejoras que se podrían hacer. Estas mejoras no entran dentro de este TFG en particular, sino que afectan a la plataforma Thingier en sí misma.

- Por un lado, hay que mejorar la documentación, ya que la que hay está incompleta y es bastante difícil de tratar, por lo que el trabajo se ha visto aumentado en gran medida debido a esta dificultad.
- El uso de tokens temporales es un problema, ya que cada dos horas, el usuario debe desloguearse para luego volver a entrar. Si no se hace esto, no se puede seguir interactuando con la aplicación.
- Los nombres de los sensores y actuadores no dejan incluir caracteres como “_”. Este tipo de nomenclatura es muy utilizada, sobre todo en gente con conocimientos técnicos, por lo que incluirla y cambiar las normas actuales sería un punto muy positivo.

4.3 Descripción de las funcionalidades

En esta sección del documento se explicará de forma detallada cada funcionalidad que compone la aplicación para dispositivos iPhone. Para cada funcionalidad, se explicará en qué consiste, la arquitectura, el flujo de datos y ejemplos de uso.

4.3.1 Registro e inicio de sesión

Esta es la primera interacción con la aplicación. Al instalarla por primera vez, el usuario registra un email y una contraseña, que serán usadas posteriormente para iniciar sesión cuando sea necesario. Esta información se almacena en el servidor de Firebase, en la sección de usuarios.

Si no es la primera vez que el usuario interactúa con la aplicación, en vez de registrarse, se le pedirá que inicie sesión con los datos que proporcionó en el registro. Esta función de autenticación es realizada por Firebase y es un paso indispensable para poder acceder a los datos almacenados. El usuario podrá iniciar sesión desde cualquier dispositivo iOS y acceder a su información sin necesidad de volver a registrarse de nuevo en cada dispositivo. Una vez que ha iniciado sesión, la información relacionada con sus propiedades estará disponible para interactuar con ella.

4.3.1.1 Registro de usuario

4.3.1.1.1 Funcionalidad

Esta es la primera interacción con la aplicación. Al instalarla por primera vez, el usuario registra un email y una contraseña, que serán usadas posteriormente para iniciar sesión cuando sea necesario. Esta información es enviada por la aplicación al servicio de almacenamiento Firebase y se almacena en la sección de usuarios y la contraseña se almacena en el servicio de autenticación. Con todo esto, la información que se guarda es:

- Correo electrónico en la “tabla” usuarios.
- Contraseña en el servicio de autenticación.

4.3.1.1.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. También se han configurado las diferentes opciones de autenticación de usuarios, siendo las dos elegidas mail y contraseña e inicio de sesión con Google. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario inserta en la aplicación un correo electrónico y una contraseña

2. La aplicación manda esa información a Firebase y se crea una nueva entrada en la tabla.
3. Si el registro ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
4. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el registro ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.1.1.3 Escenario de uso

Al abrir la aplicación se presenta una pantalla en la que nos dan la opción de registrarnos o de iniciar sesión. Al seleccionar la opción de registro nos movemos a otra pantalla en la que nos pedirán que rellenemos un formulario que consta de dos partes, por un lado introducir una dirección de correo electrónico y por otro introducir una contraseña que se utilizará más adelante en el proceso de inicio de sesión. Esta información se envía y se guarda en el servidor de Firebase.

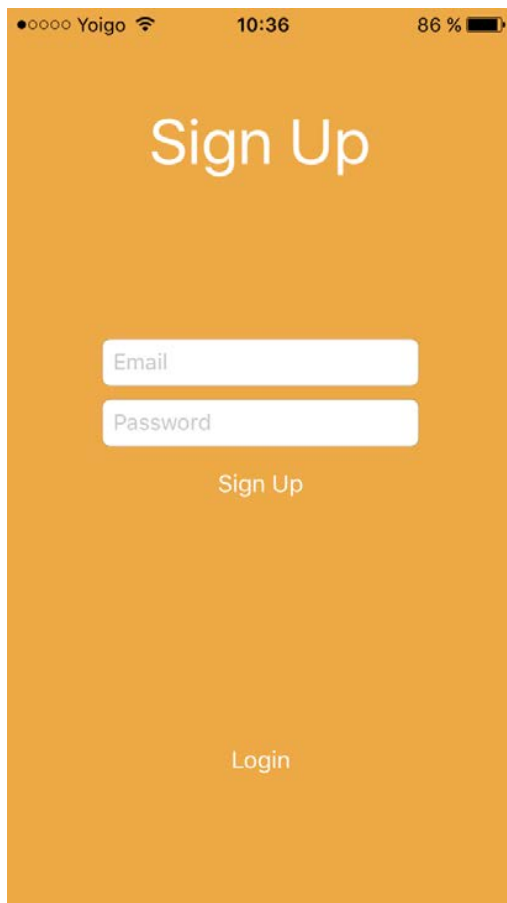


Ilustración Pantalla registro

4.3.1.2 Inicio de sesión

4.3.1.2.1 Funcionalidad

Esta es la primera interacción con la aplicación si ya te has registrado con anterioridad. Al utilizar de nuevo la aplicación, el usuario inserta un email y una contraseña, que ha proporcionado con anterioridad en el proceso de registro. Esta información es enviada por la aplicación al servicio de almacenamiento Firebase y se comprueba que es correcta. Si el servicio de autenticación confirma que la información enviada es verdadera, la aplicación nos lleva a la siguiente pantalla, que contendrá información relacionada con nuestras propiedades.

4.3.1.2.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. También se han configurado las diferentes opciones de autenticación de usuarios, siendo las dos elegidas mail y contraseña e inicio de sesión con Google. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario inserta en la aplicación un correo electrónico y una contraseña
2. La aplicación manda esa información al servidor y se verifica con el servicio de autenticación de Firebase.
3. El servidor busca los datos relacionados con el usuario que ha introducido los datos, en las diferentes tablas de Firebase.
4. El servidor envía los datos encontrados a la aplicación.
5. Si el inicio de sesión ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
6. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el inicio de sesión ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.1.2.3 Escenario de uso

Al abrir la aplicación se presenta una pantalla en la que nos dan la opción de registrarnos o de iniciar sesión. Al seleccionar la opción de iniciar sesión nos movemos a otra pantalla en la que nos pedirá que rellenemos un formulario que consta de dos partes, por un lado introducir una dirección de correo electrónico y por otro introducir una contraseña. Esta información se envía y se evalúa en el servidor de Firebase. Si los datos introducidos son correctos, se pasa al siguiente escenario.

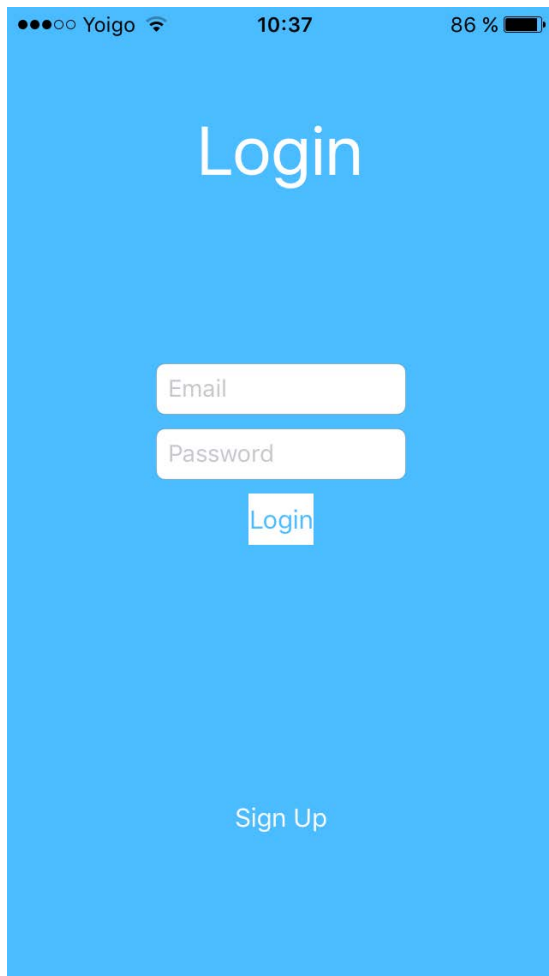


Ilustración Pantalla inicio sesión

4.3.2 Registro y listado de propiedades

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión, la siguiente interacción con la aplicación es la gestión de propiedades. En este módulo están incluidas dos funcionalidades diferentes, por un lado el registro de propiedades, y por otro el listado de todas las propiedades en disposición de un determinado usuario.

4.3.2.1 Registro de propiedades

4.3.2.1.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario tener un lugar físico en el que colocarlos. Este lugar físico, que posteriormente se dividirá en diferentes partes, es la vivienda o propiedad. Antes de poder acceder a sensores y actuadores, es necesario añadir una propiedad en la que se van a instalar. Para añadir una, simplemente pulsaremos el botón correspondiente y se nos pedirá que incluyamos diferentes datos, como el nombre de la propiedad y la dirección en la que se encuentra. Opcionalmente, también podremos incluir una fotografía para reconocer la propiedad más fácilmente en la siguiente escena, y

que además sirve para dar un enfoque más estético y llamativo a la aplicación. Si se decide que no se quiere añadir una fotografía, se pondrá una por defecto.

4.3.2.1.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario inserta en la aplicación el nombre de la vivienda/propiedad y la dirección en la que se encuentra.
2. Se nos preguntará si queremos realizar una foto para identificar la propiedad. Si decimos que no, se pondrá una por defecto.
3. Si decimos que sí, accedemos a la cámara y guardaremos la foto en el carrito del móvil.
4. La aplicación manda esa información a Firebase y se crea una nueva entrada en la tabla, incluyendo una referencia a la ubicación de la fotografía realizada o a la foto por defecto.
5. Si el registro ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
6. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el registro ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.2.1.3 Escenario de uso

Tras completar el registro y/o el inicio de sesión, llegaremos a una tabla en la que se muestran nuestras propiedades. En esta sección podemos elegir entre entrar en una propiedad que ya tengamos o añadir una nueva. Si optamos por añadir una nueva, nos llevará a una pantalla en la que veremos un formulario con dos campos a completar, un nombre para la propiedad y una dirección. Esta información se envía y se guarda en el servidor de Firebase. Se nos preguntará también si queremos realizar una foto para identificar la propiedad. Si decimos que sí accedemos a la cámara y haremos la foto correspondiente. Si decimos que no, se añadirá una foto por defecto.



Añade los detalles de tu casa

Nombre

Dirección

¡Añade una imagen!



Añadir casa

Ilustración Añadir propiedad

4.3.2.2 Listado de propiedades

4.3.2.2.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario tener un lugar físico en el que colocarlos. Este lugar físico, que posteriormente se dividirá en diferentes partes, es la vivienda o propiedad. Antes de poder acceder a sensores y actuadores, es necesario añadir una propiedad en la que se van a instalar. Tras iniciar sesión, llegaremos a una pantalla en la que tendremos un listado con las propiedades actualmente registradas. Si no hay ninguna, saldrá un mensaje diciendo que añadamos una para poder empezar a usar la aplicación. Si ya tenemos propiedades registradas, aparecerán en una lista y simplemente tendremos que seleccionar una para acceder a la pantalla principal de la propiedad.

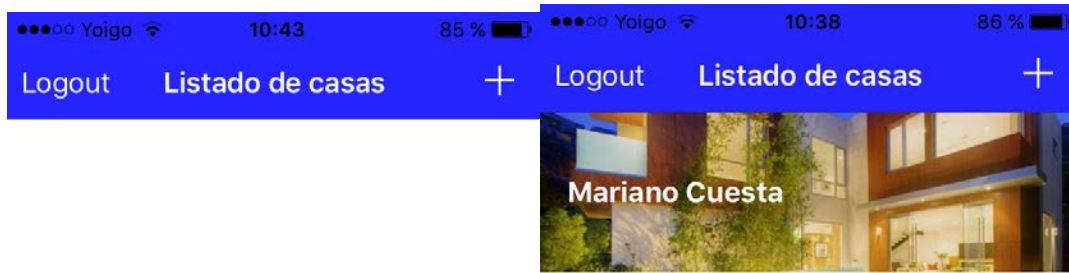
4.3.2.2.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de listado sería el siguiente:

1. El usuario inicia sesión o se registra en la aplicación.
2. Si el proceso ha ido bien, el servidor envía la información relacionada con el usuario a la aplicación.
3. La aplicación lee la información proporcionada por el servidor y la muestra en pantalla.

4.3.2.2.3 Escenario de uso

Tras completar el registro y/o el inicio de sesión, llegaremos a una tabla en la que se muestran nuestras propiedades. En esta sección podemos elegir entre entrar en una propiedad que ya tengamos o añadir una nueva. El listado de propiedades aparecerá vacío si es la primera vez que utilizamos la aplicación o si hemos borrado todas las propiedades que teníamos. En este caso, aparecerá un mensaje en pantalla invitándonos a añadir una nueva. Si ya tenemos propiedades, aparecerán en una lista y simplemente tendremos que seleccionar la que queramos para ir a la siguiente escena.



¡Aun no tienes añadida tu primera casa! Pincha en el boton de arriba a la derecha para hacerlo

Ilustración Tabla listado de propiedades 1

Ilustración Tabla listado de propiedades 2

4.3.3 Gestión de habitaciones

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión y tenemos registrada una propiedad, la siguiente interacción con la aplicación es la gestión de habitaciones. En este módulo están incluidas dos funcionalidades diferentes, por un lado el registro de habitaciones, y por otro el listado de todas las habitaciones en disposición de un determinado usuario.

4.3.3.1 Registro de habitaciones

4.3.3.1.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario tener un lugar físico en el que colocarlos. Este lugar físico, es la vivienda, que está dividida en habitaciones, donde irán colocados los sensores y actuadores. Para añadir una, simplemente pulsaremos el

botón correspondiente y se nos pedirá que incluyamos diferentes datos, como el nombre de la habitación y los metros cuadrados de la misma. Opcionalmente, también podremos incluir una fotografía para reconocer la propiedad más fácilmente en la siguiente escena, y que además sirve para dar un enfoque más estético y llamativo a la aplicación. Si se decide que no se quiere añadir una fotografía, se pondrá una por defecto.

4.3.3.1.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada en la aplicación.
2. Llegamos a la pantalla principal, en la que se verán las habitaciones registradas y el botón correspondiente para añadir una. Pulsamos el botón para añadir una habitación.
3. Se nos pedirá rellenar un formulario con el nombre de la habitación y sus metros cuadrados.
4. Se nos preguntará si queremos realizar una foto para identificar la propiedad. Si decimos que no, se pondrá una por defecto.
5. Si decimos que sí, accedemos a la cámara y guardaremos la foto en el carrito del móvil.
6. La aplicación manda esa información a Firebase y se crea una nueva entrada en la tabla, incluyendo una referencia a la ubicación de la fotografía realizada o a la foto por defecto.
7. Si el registro ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
8. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el registro ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.2.1.3 Escenario de uso

Tras añadir una propiedad a la aplicación y seleccionarla, llegamos a su pantalla principal.. En esta sección podemos elegir entre entrar en una habitación que ya tengamos o añadir una nueva. Si optamos por añadir una nueva, nos llevará a una pantalla en la que veremos un formulario con dos campos a completar, un nombre para la habitación y sus metros cuadrados. Esta información se envía y se guarda en el servidor de Firebase. Se nos preguntará también si queremos realizar una foto para identificar la propiedad. Si decimos que sí accedemos a la cámara y haremos la foto correspondiente. Si decimos que no, se añadirá una foto por defecto.

Yoigo 10:39 86 %

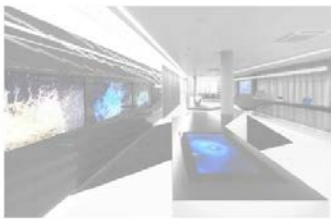


Añade los detalles de tu habitación

Nombre

metros cuadrados

¡Añade una imagen!



Añadir habitación

Ilustración Añadir habitación

4.3.3.2 Listado de habitaciones

4.3.3.2.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario tener un lugar físico en el que colocarlos. Este lugar físico, es la vivienda, que está dividida en habitaciones, donde irán colocados los sensores y actuadores. Antes de poder acceder a sensores y actuadores, es necesario añadir una habitación en la que se van a instalar. Tras entrar en una propiedad, llegaremos a una pantalla en la que tendremos un listado con las habitaciones actualmente registradas. Si no hay ninguna, saldrá un mensaje diciendo que añadamos una para poder empezar a usar la aplicación. Si ya tenemos habitaciones registradas, aparecerán en una lista y simplemente tendremos que seleccionar una para acceder a la pantalla principal de la habitación.

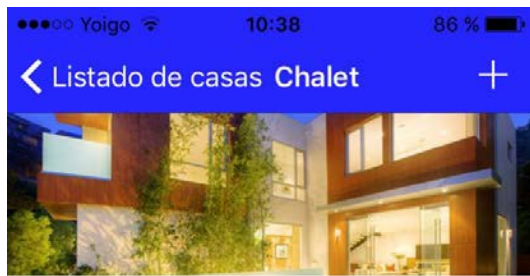
4.3.3.2.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de listado sería el siguiente:

1. El usuario inicia sesión o se registra en la aplicación.
2. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada.
3. Si el proceso ha ido bien, el servidor envía la información relacionada con el usuario a la aplicación.
4. La aplicación lee la información proporcionada por el servidor y la muestra en pantalla.

4.3.3.2.3 Escenario de uso

Tras completar el registro y/o el inicio de sesión y después de entrar en una propiedad que tengamos registrada, llegaremos a una tabla en la que se muestran nuestras habitaciones de dicha propiedad. En esta sección podemos elegir entre entrar en una habitación que ya tengamos o añadir una nueva. El listado de habitaciones aparecerá vacío si es la primera vez que utilizamos la aplicación o si hemos borrado todas las propiedades que teníamos. En este caso, aparecerá un mensaje en pantalla invitándonos a añadir una nueva. Si ya tenemos habitaciones, aparecerán en una lista y simplemente tendremos que seleccionar la que queramos para ir a la siguiente escena.



Mariano Cuesta

Modo A

Modo B

Habitaciones:



Ilustración Listado de habitaciones

4.3.4 Gestión de sensores

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión y tenemos registrada una propiedad con habitaciones, la siguiente interacción con la aplicación es la gestión de sensores. En este módulo están incluidas dos funcionalidades diferentes, por un lado el registro de sensores en las diferentes habitaciones, y por otro el listado de los sensores que hay en cada habitación.

4.3.4.1 Registro de sensores

4.3.3.1.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario registrarlos tanto en Firebase como en Thingier. Para añadir uno, simplemente pulsaremos el botón correspondiente, que se encuentra dentro de cada habitación, y se nos pedirá que incluyamos diferentes datos, como el nombre del sensor y su unidad de medida.

4.3.4.1.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada en la aplicación.
2. Llegamos a la pantalla principal, en la que se verán las habitaciones registradas y el botón correspondiente para añadir una. Pulsamos el botón para añadir una habitación.
3. Entramos en la habitación.
4. En la habitación veremos la lista con los sensores y actuadores que tengamos. Elegimos la opción de añadir un sensor.
5. Rellenamos el formulario en el que se nos pide un nombre y una unidad de medida.
6. La aplicación manda esa información a Firebase y a Thinger y se crea una nueva entrada en ambas plataformas.
7. Si el registro ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
8. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el registro ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.4.1.3 Escenario de uso

Tras añadir una habitación a la aplicación y seleccionarla, llegamos a su pantalla principal.. En esta sección podemos añadir un nuevo sensor. Si optamos por añadir uno nuevo, nos llevará a una pantalla en la que veremos un formulario con dos campos a completar, un nombre para el sensor y su unidad de medida. Esta información se envía y se guarda en el servidor de Firebase y en Thinger.

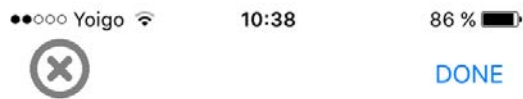


Ilustración Añadir un sensor

4.3.4.2 Listado de sensores

4.3.4.2.1 Funcionalidad

Tras entrar en una propiedad, llegaremos a una pantalla en la que tendremos un listado con las habitaciones actualmente registradas. Al entrar en una habitación veremos la lista de sensores y actuadores que están registrados en la habitación. Si no hay ninguno, saldrá un mensaje diciendo que añadamos uno para poder empezar a usar la aplicación. Si ya tenemos sensores registrados, aparecerán en una lista, junto con el valor de la medida que están registrando.

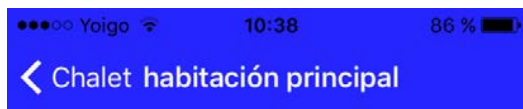
4.3.4.2.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de listado sería el siguiente:

1. El usuario inicia sesión o se registra en la aplicación.
2. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada y dentro de la propiedad, en la habitación que elija.
3. Si el proceso ha ido bien, el servidor envía la información relacionada con el usuario a la aplicación.
4. La aplicación lee la información proporcionada por el servidor y la muestra en pantalla.

4.3.4.2.3 Escenario de uso

Tras completar el registro y/o el inicio de sesión y después de entrar en una habitación que tengamos registrada, llegaremos a una tabla en la que se muestran nuestros sensores de dicha habitación. El listado de sensores aparecerá vacío si es la primera vez que utilizamos la aplicación o si hemos borrado todos los sensores que teníamos. En este caso, aparecerá un mensaje en pantalla invitándonos a añadir uno nuevo. Si ya tenemos sensores, aparecerán en una lista junto con el valor que están midiendo.



Sensores: [Añadir](#)

Termostato 38.0 Temperatura

Actuadores: [Añadir](#)

misensit



4.3.5 Gestión de actuadores

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión y tenemos registrada una propiedad con habitaciones, la siguiente interacción con la aplicación es la gestión de actuadores. En este módulo están incluidas dos funcionalidades diferentes, por un lado el registro de actuadores en las diferentes habitaciones, y por otro el listado de los actuadores que hay en cada habitación.

4.3.5.1 Registro de actuadores

4.3.5.1.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario registrarlos tanto en Firebase como en Thinger. Para añadir uno, simplemente pulsaremos el botón correspondiente, que se encuentra dentro de cada habitación, y se nos pedirá que incluyamos diferentes datos, como el nombre del actuador y su tipo (si funciona con botón o no).

4.3.5.1.2 Arquitectura y flujo de datos

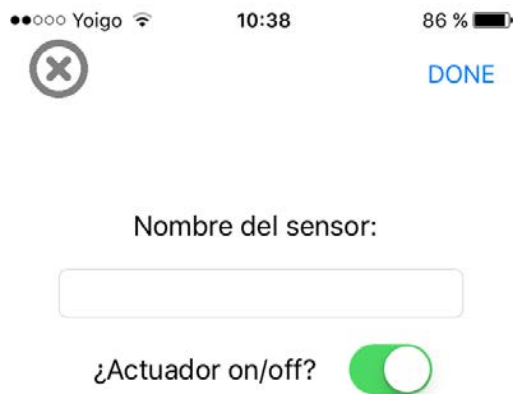
En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada en la aplicación.
2. Llegamos a la pantalla principal, en la que se verán las habitaciones registradas.
3. Entramos en la habitación.
4. En la habitación veremos la lista con los sensores y actuadores que tengamos. Elegimos la opción de añadir un actuador.
5. Rellenamos el formulario en el que se nos pide un nombre y el tipo.
6. La aplicación manda esa información a Firebase y a Thinger y se crea una nueva entrada en ambas plataformas.
7. Si el registro ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
8. La aplicación lee los datos recibidos y determina si el registro ha sido realizado con éxito o no, llevando al usuario a la siguiente escena.

4.3.5.1.3 Escenario de uso

Tras añadir una habitación a la aplicación y seleccionarla, llegamos a su pantalla principal. En esta sección podemos añadir un nuevo actuador. Si optamos por añadir uno nuevo, nos

llevará a una pantalla en la que veremos un formulario con dos campos a completar, un nombre para el sensor y su tipo. Esta información se envía y se guarda en el servidor de Firebase y en Thingier.



Yoigo 10:38 86 %

⊗ DONE

Nombre del sensor:

¿Actuador on/off? ☒

Ilustración Añadir actuador

4.3.5.2 Listado de actuadores

4.3.5.2.1 Funcionalidad

Tras entrar en una propiedad, llegaremos a una pantalla en la que tendremos un listado con las habitaciones actualmente registradas. Al entrar en una habitación veremos la lista de sensores y actuadores que están registrados en la habitación. Si no hay ninguno, saldrá un mensaje diciendo que añadamos uno para poder empezar a usar la aplicación. Si ya tenemos actuadores registrados, aparecerán en una lista.

4.3.5.2.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte

cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de listado sería el siguiente:

1. El usuario inicia sesión o se registra en la aplicación.
2. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada y dentro de la propiedad, en la habitación que elija.
3. Si el proceso ha ido bien, el servidor envía la información relacionada con el usuario a la aplicación.
4. La aplicación lee la información proporcionada por el servidor y la muestra en pantalla.

4.3.5.2.3 Escenario de uso

Tras completar el registro y/o el inicio de sesión y después de entrar en una habitación que tengamos registrada, llegaremos a una tabla en la que se muestran nuestros actuadores de dicha habitación. El listado de actuadores aparecerá vacío si es la primera vez que utilizamos la aplicación o si hemos borrado todos los actuadores que teníamos. En este caso, aparecerá un mensaje en pantalla invitándonos a añadir uno nuevo. Si ya tenemos actuadores, aparecerán en una lista junto con su controlador correspondiente.



Ilustración Listado Sensores y Actuadores

4.3.6 Gestión de modos

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión y tenemos registrada una propiedad con habitaciones, sensores y actuadores, podremos programar dos modos. En los modos se eligen los actuadores que se quiera que participen en este “modo” y su valor (encendido/apagado, valor numérico...).

4.3.5.1 Registro de modos

4.3.5.1.1 Funcionalidad

Para poder controlar tanto sensores como actuadores, es necesario registrarlos tanto en Firebase como en Thingier. Para añadir uno, simplemente pulsaremos el botón correspondiente, que se encuentra dentro de cada habitación, y se nos pedirá que incluyamos diferentes datos, como el nombre del actuador y su tipo (si funciona con botón o no). Posteriormente, podremos utilizarlos para configurar modos con los actuadores que queramos añadir y su estado.

4.3.5.1.2 Arquitectura y flujo de datos

En la implementación de la parte web se han utilizado las herramientas proporcionadas por Firebase para la construcción de la base de datos del sistema. La aplicación móvil (parte cliente), se ha programado en Swift y se comunica con el servidor mediante HTTP y JSON. El proceso de registro sería el siguiente:

1. El usuario entra en la propiedad que tenga registrada en la aplicación.
2. Llegamos a la pantalla principal, en la que se verán las habitaciones registradas.
3. Entramos en uno de los modos.
4. Veremos la lista con los actuadores que tengamos registrados y su controlador. Elegimos el valor que queramos para cada uno y le damos a activar.
5. La aplicación manda esa información a Firebase y a Thingier y se actualiza la información en ambas plataformas.
6. Si ha ido bien, el servidor informa al usuario de que el proceso ha terminado.
7. La aplicación lee los datos recibidos y determina si la operación se ha sido realizado con éxito o no, aplicando los cambios.

4.3.5.1.3 Escenario de uso

Una vez que nos hemos registrado y/o iniciado sesión y tenemos registrada una propiedad con habitaciones, sensores y actuadores, podremos programar dos modos. En los modos se eligen los actuadores que se quiera que participen en este “modo” y su valor (encendido/apagado, valor numérico...). Tras haber configurado esto, le daremos al botón

de activar el modo y entrará en funcionamiento. La aplicación mandará estos nuevos valores tanto a Firebase como a Thingier.

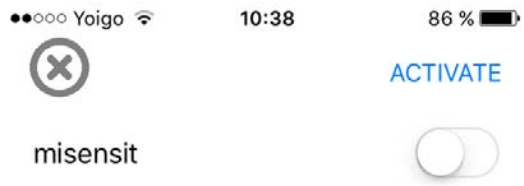


Ilustración Gestión de modo

Arquitectura de la aplicación: Visión General

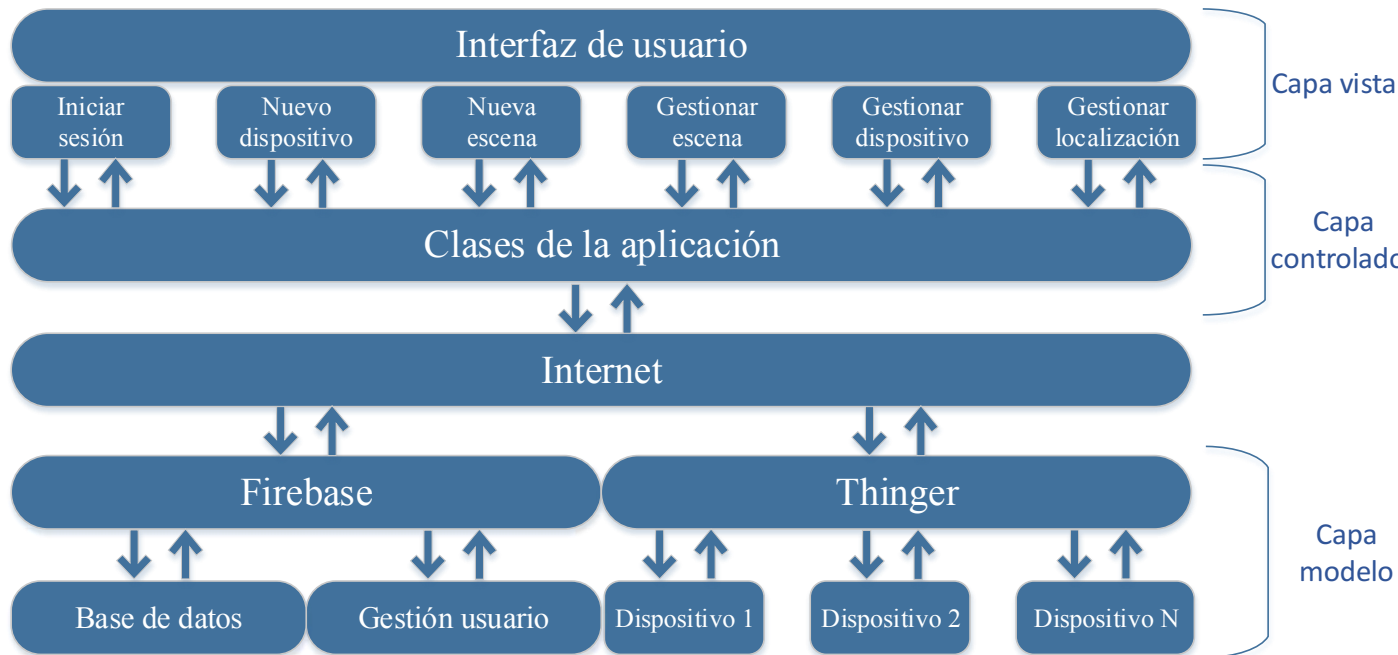


Ilustración arquitectura

La capa vista está formada por la parte que controla el usuario, que estará en el manual de usuario. La capa controladora está formada por las clases en Swift desarrolladas y la capa modelo por Firebase y Thinger.

5. Conclusiones y futuros trabajos

En esta sección analizaremos hasta qué punto se han alcanzado los objetivos establecidos en el inicio del documento y se hablará de futuras mejoras y ampliaciones que se podrían realizar en el producto.

5.1 Conclusiones

5.1.1 Empresa

Como se estableció al inicio del proyecto, el objetivo empresarial de este desarrollo ha sido crear una empresa basada en la tecnología Internet de las Cosas centrada tanto en la innovación como en la relación y comunicación con los clientes. Para conseguir este objetivo se han realizado diferentes análisis para comprobar las características principales que tiene que tener la empresa y las diferentes estrategias que debe adoptar.

Mirando estos análisis, podemos concluir que la empresa que se quiere puede tener éxito si sigue las recomendaciones dadas en los distintos análisis. Los factores de éxito de mayor importancia para la compañía son los siguientes.

En primer lugar tener una comunicación directa y constante con los clientes y potenciales compradores, para poder ofrecer un producto que no solo satisfaga nuestras necesidades empresariales, sino que sea algo que cree valor para el cliente más allá del precio que estén dispuestos a pagar. Este factor se hace de vital importancia ya que queremos que las innovaciones y actualizaciones que incluya la aplicación no sólo están centradas en las decisiones tomadas por los equipos de análisis y diseño, sino que también queremos que las personas estén involucradas para poder ofrecerles funcionalidades que quieran y que puedan tener un uso real en el día a día de la gente.

El siguiente factor de éxito es la innovación. Nos encontramos en un sector con gran obsolescencia por lo que mantener un ritmo de actualizaciones y mejoras alto es clave para mantenernos en el negocio. Esto se convertirá en motivación para que la gente nos elija en vez de elegir a la competencia. Cuantos más clientes tengamos y más grandes seamos, más proveedores de sensores y actuadores querrán trabajar con nosotros, por lo que el crecimiento será varias veces mayor, al aumentar tanto los clientes como las funcionalidades y capacidades ofrecidas. Además, ser una empresa basada en la innovación tiene ciertas ventajas, como estar en un sector en fase de inicio y crecimiento, lo que nos da una gran ventaja sobre todo al captar a compradores muy interesados en la innovación y las nuevas tecnologías.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que estar en el sector tecnológico tiene ciertos riesgos y puntos débiles que hay que tener en cuenta. Al ser un producto que se puede conectar con sistemas diferentes, sin tener contratos con empresas, no tendremos el apoyo

inicial de una gran empresa para impulsarnos en el mercado al principio, lo que puede suponer un problema y haga que lleguemos a menos gente de la que deberíamos. Por un lado no dependemos de una gran compañía, pero sin una, nuestra fuerza para llegar a la gente es menor que la de nuestros competidores.

Dado el coste bastante elevado del desarrollo y que no contamos con patrocinadores ni trabajamos con grandes empresas, hay que tener cuidado sobre todo al principio e intentar conseguir una clientela suficientemente grande para poder mantener el desarrollo y actualización de la aplicación. Se ha fijado un precio relativamente bajo para la aplicación, y el hecho de poder conectar cualquier sistema hace que sea un producto asequible para el gran público, lo que nos proporcionará una gran ventaja frente a competidores, que tienen precios demasiado altos para llegar al consumidor medio. Todo esto conlleva que se obtendrá un número bastante alto de clientes al principio, y cuando la compañía pueda seguir creciendo, este número aumentará de forma bastante rápida.

Uno de los recursos más importantes con el que cuenta la empresa son las personas. El hecho de tener programadores que conozcan el lenguaje Swift los hace realmente valiosos, ya que no hay muchos profesionales en el mercado que sean especialistas en él, por lo que son un recurso muy valioso. De su colaboración con los directores, y la comunicación entre directores nace la innovación del negocio. Por ello es necesario que la empresa sea capaz de tener planes de incentivos y retención del talento, para hacer así que el entorno de trabajo sea un lugar en el que se quieran quedar. Conforme la empresa vaya creciendo, el número de empleados también lo hará, por lo que el sistema de reclutamiento será fundamental en el futuro.

Se decidió que la forma jurídica de la compañía sería la de sociedad limitada. Esto limitará la responsabilidad de los accionistas al capital aportado. Además, el tratado para que no se puedan hacer grandes ampliaciones de capital y diluir así el valor de las acciones hace que la compañía sea más atractiva para accionistas minoritarios, por lo que esperamos bastante inversión por su parte. Como se ha estipulado, la decisión de vender la compañía la tendrán los socios mayoritarios, por lo que este punto puede hacer que los accionistas minoritarios se lo piensen un poco más a la hora de invertir. Sin embargo, esperamos que el tratado sea más importante que las condiciones de venta.

Como conclusión, si se cumplen las directrices dadas a lo largo de los diferentes análisis y planes que se han relatado en este documento, las posibilidades de éxito de la compañía son altas.

5.1.2 Producto

En los primeros apartados del documento se establecieron diferentes objetivos relacionados con la creación de un producto tecnológico basado en internet de las cosas. El primer objetivo era crear un producto, una aplicación de domótica, basada en el lenguaje de programación de Apple, Swift. Este lenguaje debía ser el centro del desarrollo, y así ha sido. Aunque se han utilizado además otras tecnologías, la principal ha sido desde el principio del proyecto el desarrollo en Swift.

El siguiente objetivo era crear una aplicación para iOS capaz de conectarse a cualquier periférico, sensor o actuador, que se quiera, sin que se dependa de fabricantes, marcas o proveedores. Actualmente todos los sistemas de domótica que están en el mercado funcionan con componentes muy específicos y no permiten conexiones con otros que estén fuera de su catálogo. Para ello se ha decidido colaborar con la plataforma Thingier, que proporciona controladores para diferentes dispositivos, tanto sensores como actuadores. Se ha conseguido hacer funcionar sensores y actuadores de diferentes tipos sin ningún tipo de problema. El mayor problema hasta ahora con esto es el hecho de tener que crear manualmente una cuenta en thingier y tener que hacer un pequeño ejercicio de programación para poder conectar tus dispositivos. Este ejercicio consiste en configurar de forma manual el dispositivo utilizando el programa de desarrollo Arduino. De este asunto hablaremos en el apartado de futuras mejoras del proyecto. Queda decir que el objetivo se ha cumplido y el desarrollo ha sido exitoso.

Otro objetivo es que esta aplicación haga uso de la tecnología llamada internet de las cosas. Se va a aprovechar internet para permitir a los usuarios conectarse a la aplicación, descargarse sus datos y controlar sus dispositivos desde cualquier parte, ya que se va a programar un servidor que actúe como intermediario entre la aplicación y los periféricos. Esta parte de los objetivos también se ha cumplido, ya que mediante el desarrollo de un pequeño servidor en Firebase se ha hecho posible la utilización de internet para poder recuperar la información de cada usuario y poder iniciar sesión y acceder a información personal desde cualquier lugar.

El objetivo final es crear un producto innovador que potencie el sector de la domótica para cualquier tipo de usuario y que a la vez sobrepase las carencias que hay actualmente en el mercado. Siguiendo lo anterior, se ha desarrollado un proyecto en el sector tecnológico que se centra en domótica y el uso de internet de las cosas. Con este desarrollo creemos que este objetivo también se ha cumplido.

5.1.3 Final

Como conclusión final, decir que ha sido un proyecto bastante más exigente de lo pensado al principio, con un alcance amplio, pero que se ha finalizado con éxito. El hecho de aprender Swift ha sido realmente satisfactorio, al igual que aprender sobre Firebase y Thingier. Estoy orgulloso de haber conseguido los objetivos planteados al inicio del proyecto

y creo que es un buen trabajo para finalizar mis estudios en el doble grado en administración y dirección de empresas e ingeniería informática.

5.2 Futuros proyectos

En este apartado se identificarán posibles mejoras, tanto en la aplicación en sí misma como en las diferentes tecnologías y plataformas que utiliza.

Aplicación

Respecto a la aplicación, hay varias mejoras que se pueden introducir en el futuro. Empezando por el registro e inicio de sesión, no se está controlando que el email introducido sea real, es decir, que exista. Tener colaboración con distintos servicios de mensajería como Gmail o Yahoo puede ser muy beneficioso, ya que para utilizar la aplicación se comprobará que el email introducido es válido. Utilizando esto, se puede enviar un mensaje de verificación al correo introducido para ver que la cuenta es real y evitar así cuentas falsas y duplicidad de emails.

Otro aspecto que se puede mejorar es la inclusión de funciones relacionadas con servicios como Google Maps o Mapas. Actualmente, al igual que ocurre con el correo, no se está comprobando que la dirección de la propiedad introducida sea una dirección real. Incluyendo estos servicios se puede comprobar que la propiedad en verdad existe. Además, se podría añadir una función que enseñe un mapa que contenga las diferentes propiedades de un usuario.

Respecto a sensores y actuadores, para futuros proyectos sería bueno añadir más tipos de periféricos, como cámaras o dispositivos que necesiten otro tipo de controladores no basados en un botón o una barra. Para ello ya serían necesarios contratos con empresas más especializadas si queremos servicios auténticos de seguridad. Si únicamente queremos conectar una cámara para monitorizar nuestra vivienda, no serían necesarios estos contratos.

Finalmente, una mejora muy interesante sería el hecho de poder crear más modos. Actualmente no he sido capaz de realizar la inclusión de modos de forma dinámica y sólo cuenta con la posibilidad de utilizar dos modos que puede personalizar el usuario. Sin embargo, para futuros proyectos esto no será suficiente y la creación de más modos se volverá un punto muy importante.

Tecnología

En este apartado discutiremos varios puntos de mejora no relacionados con la aplicación en sí misma, sino con la tecnología que utiliza.

Como ya se ha comentado en el apartado de descripción de la base de datos, un punto a mejorar sería incluir referencias en las tablas de Firebase, en vez de seguir el guión proporcionado por la plataforma. Esto se debe a que aunque ahora es relativamente sencillo recorrer las tablas tal como están, hay que hacer un “camino” bastante largo para llegar a la información que queremos. Utilizando referencias en las distintas tablas sería mucho más fácil obtener los datos que queremos, y la aplicación sería mucho más escalable. Cuando el volumen de usuarios sea muy grande, este apartado será de vital importancia.

Por otro lado, la utilización de Thinger tal como está presenta varias ventajas y varios inconvenientes. Por un lado es bastante fácil de utilizar, pero tiene algunos inconvenientes. El primero es que no es posible registrarse al mismo tiempo en Firebase y en Thinger. Cuando un usuario se registra en la aplicación, se registra automáticamente en Firebase con sus datos, sin embargo esto no puede hacerse en Thinger. Poder hacer este registro de forma automática y no manual hará mucho más sencillo el uso de la aplicación para usuarios que o no quieran o no sepan utilizar Thinger.

Por otro lado, el hecho de tener que programar de forma manual los sensores y actuadores es un gran problema para usuarios sin conocimientos informáticos. Una opción muy recomendable sería, por ejemplo, que al registrar un sensor o actuador en la aplicación hubiese que introducir el modelo de dicho sensor y actuador y se lo mandase a Thinger. Thinger automáticamente enviaría a la aplicación el archivo del controlador necesario para controlar el dispositivo.

Finalmente, las cuentas de Thinger permiten tener muy pocos sensores y actuadores por cuenta, por lo que mejorar este apartado y aumentar el tamaño y capacidad de los servidores haría más atractiva tanto a la plataforma como a la aplicación que la usa.

6. Bibliografía

- [1]https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas (Consulta 01-03-2017)
- [2]<http://www2.meethue.com/es-es/> (Consulta 01-03-2017)
- [3] <https://hipertextual.com/archivo/2014/10/internet-cosas/> (Consulta 01-03-2017)
- [4]<http://www.zerintia.com/productos-ropa-inteligente.html> (Consulta 07-03-2017)
- [5]http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/
(Consulta 07-03-2017)
- [6]<http://www.apple.com/es/ios/home/> (Consulta 10-03-2017)
- [7]<http://zwave.es> (Consulta 10-03-2017)
- [8]<http://www.mimundo.philips.es/philips-hue-iluminacion-conectada-internet/>
(Consulta 10-03-2017)
- [9]<https://www.panasonic.com/es/corporate/noticias/articles/monitorizacion-y-seguridad-en-el-hogar-con-smart-home-de-panasonic.html> (Consulta 10-03-2017)
- [10]<https://www.crestron.com/> (Consulta 10-03-2017)
- [11]<http://www.eliberico.com/sonria-por-favor-le-estan-grabando.html> (Consulta 20-03-2017)
- [12]<https://firebase.google.com/?hl=es-419> (Consulta 02-04-2017)
- [13]<https://itunes.apple.com/es/genre/ios/id36?mt=8> (Consulta 02-04-2017)
- [14]<https://www.questionpro.com/es/analisis-estrategico.html> (Consulta 02-04-2017)
- [15]http://www.abc.es/economia/abci-banca-movil-abre-paso-espana-61-por-ciento-clientes-utilizan-201704090100_noticia.html (Consulta 02-04-2017)
- [16]<https://www.uber.com/> (Consulta 02-04-2017)
- [17]<http://www.cedom.es/sobre-domotica/normativa-y-certificacion> (Consulta 11-04-2017)
- [18]<https://empresariados.com/recursos-tangibles-e-intangibles-en-la-empres/>
(Consulta 11-04-2017)
- [19]https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_valor (Consulta 24-04-2017)
- [20]<http://www.authorstream.com/Presentation/jhonmora-1086364-presentacion-san/>
(Consulta 24-04-2017)
- [21]<http://investiga.ide.edu.ec/index.php/revista-enero-2004/812-comprendiendo-el-sistema-de-operaciones-de-la-empresa> (Consulta 24-04-2017)
- [22]<https://prezi.com/qphonlddyjir/do-16/> (Consulta 30-04-2017)
- [23]<http://portal.circe.es/es-ES/emprendedor/SRL/Paginas/SRL.aspx> (Consulta 30-04-2017)
- [24]<https://thinger.io/> (Consulta 01-05-2017)

Otros:

Stanford University Developing iOS 9 Apps with Swift

Domótica- an open approach: : <http://www.slideshare.net/luigidr/domotics-an-open-approach>

Ilustraciones

Ilustración MacBook Air 2012 - 1

https://c1.staticflickr.com/9/8155/7479367108_0c2c5d8bc3_b.jpg

Ilustración MacBook Air 2012 - 2

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/11.6%22_MacBook_Air_%281%29.jpg

Ilustración Especificaciones iPhone 5 2012

<http://computerhoy.com/fichas/apple-iphone-5>

Ilustración Especificaciones iPhone 5S 2012

<http://computerhoy.com/fichas/apple-iphone-5s>

Ilustración Especificaciones BenQ A3 - Gama Baja

<http://computerhoy.com/fichas/benq-a3>

Ilustración Especificaciones BQ Aquaris E6 - Gama Media

<http://computerhoy.com/fichas/bq-aquaris-e6>

Ilustración Especificaciones Samsung Galaxy S7 - Gama Alta

<http://computerhoy.com/fichas/samsung-galaxy-s7>

Ilustración - Firebase Global

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración - Servicios Firebase -1

<https://firebase.google.com/features/?hl=es-419>

Ilustración - Servicios Firebase -2

<https://firebase.google.com/features/?hl=es-419>

Ilustración componentes análisis PESTL

<http://weebsup.com/wp-content/uploads/2016/01/pestel-weebsup.jpg>

Ilustración - componentes fuerzas de Porter

<http://www.5fuerzasdeporter.com/wp-content/uploads/2015/06/las-5-fuerzas-de-porter.jpg>

Ilustración componentes del análisis DAFO

<http://megafincas-sevilla.com/images/sampled/asiimages/foro/analisis-dafo-administradores-fincas1.gif>

Ilustración 4P's Marketing Mix

https://c1.staticflickr.com/7/6017/5928662611_52e501bb2b_b.jpg

Ilustración -Componentes SAN

<http://investiga.ide.edu.ec/images/stories/Revistas/2004/ene-comprendiendo-002.png>

Ilustración- SAN y categorías

<http://www.authorstream.com/Presentation/jhonmora-1086364-presentacion-san/>

Ilustración Thingier-Intro

<https://thingier.io/>

Ilustración Thingier-Interfaz

<https://thingier.io/>

Ilustración Firebase-Inicio

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Usuario

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Opciones

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Propiedades

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Habitaciones

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Sensores

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Actuadores

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración Firebase-Descripción del sistema

<https://firebase.google.com/?hl=es-419>

Ilustración - Proceso de Planificación

<https://www.draw.io/>

Ilustraciones propias:

Ilustración Actuador ESP8266

Ilustración Cable USB

Ilustración Pantalla registro

Ilustración Pantalla inicio sesión

Ilustración Añadir propiedad

Ilustración Tabla listado de propiedades 1

Ilustración Tabla listado de propiedades 2

Ilustración Añadir habitación

Ilustración Gestión de modo

Ilustración Listado Sensores y Actuadores

Ilustración Añadir actuador

Ilustración Añadir un sensor

Ilustración Listado de habitaciones

Ilustración Ninox

<https://itunes.apple.com/es/app/ninox-la-base-de-datos-potente-y-f%C3%A1cil-de-usar/id838880711?mt=8>

Ilustración Arquitectura

Daniel Amigo: Diseño y desarrollo de un sistema de domótica sobre plataforma Android

Ilustración Diagrama de Gantt

Daniel Amigo: Diseño y desarrollo de un sistema de domótica sobre plataforma Android

7. Anexos

Anexo I: Plan de Calidad

1. Introducción

A lo largo del documento y con el objetivo de que el proyecto alcance el fin deseado. Es indispensable que se establezca un conjunto de tareas a realizar para garantizar la calidad de los productos obtenidos durante el desarrollo del proyecto.

Para ello se seguirá una adaptación del proceso de gestión de la calidad en Métrica 3 para la metodología de desarrollo seguida, Craig Larman. De esta forma esperamos poder cumplir de la forma más efectiva posible las expectativas del cliente, otorgándole exactamente lo que acordamos.

En este documento se recogen esas tareas a realizar para garantizar la calidad de los productos obtenidos así como las personas responsables de realizarlas. Además se incluye la normativa a seguir para informar de los defectos encontrados y realizar su seguimiento hasta su corrección.

Como resultado de este conjunto de tareas, al que a partir de ahora llamaremos Plan de Aseguramiento de la Calidad se realizarán Informes de Auditoría en los que se expondrán los resultados de todas las revisiones que se realicen siguiendo este plan.

2. Tareas comunes a todas las fases

Lo primero que se debe tener en cuenta son las tareas indispensables a realizar en cada una de las fases para asegurarnos de que el proyecto sigue el camino correcto y se está cumpliendo con lo que el cliente espera de nuestra organización.

Para ello el Jefe de Proyecto, se encargará junto con el responsable de Calidad, Beatriz Acosta Benavides de realizar las siguientes tareas:

Gestión de las expectativas del cliente: En cada una de las fases del proyecto, el Jefe de Proyecto, se encargará de comprobar que se está llevando el proyecto en la dirección que se espera para poder cumplir con las expectativas del cliente.

Gestión de riesgos: Se debe comprobar que se están siguiendo las tareas establecidas para la prevención de riesgos, siguiendo lo establecido en el apartado "4. Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos".

Gestión de relaciones con el cliente: Para corroborar con el cliente que se está haciendo lo correcto y la dirección del proyecto es la adecuada, se establecerán reuniones semanales con el cliente. Estas reuniones tendrán lugar los viernes de 17:00 a 19:00 por normal general, aunque es posible que dichas reuniones varíen de fecha o sean aplazadas. El cliente tiene la última palabra en esto, si bien ya se nos ha comunicado que serán el día expuesto arriba salvo que se comunique lo contrario.

Gestión de Personal: En cada fase, se tendrá en cuenta la disponibilidad de cada uno de los integrantes del grupo para poder repartir las tareas a realizar de la forma más efectiva posible, por ello, se creará un documento de reparto de tareas indicando lo que debe realizar cada miembro del grupo. De esta forma se podrá gestionar mejor los recursos humanos disponibles.

Seguimiento: Para poder realizar un seguimiento del proyecto se realizarán informes quincenales donde se recoge el grado de avance del proyecto hasta la fecha, así como las tareas realizadas en la última quincena además de las tareas que aún están por realizar o que se encuentren en marcha.

Por tanto será necesario que en cada fase el Jefe de Proyecto disponga de los datos sobre las tareas realizadas, las horas empleadas en cada una o los recursos utilizados.

Además con el objetivo de mantener el foco del equipo y tener toda la información del trabajo diario sobre la mesa se realizarán reuniones diarias de duración mínima (5-10 minutos) a primera hora de la jornada laboral para comentar con el resto del equipo los avances del día anterior, las tareas bloqueadas y las tareas planeadas para el día de hoy.

Documentación: Se deberá comprobar que se ha seguido el plan establecido en GConf para almacenar los documentos generados en cada fase.

Se comprobará además, que se siguen los criterios establecidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad en lo referente a la documentación (Apartado “3.1.4 Documentación”).

2.1. Constitución del equipo de aseguramiento de la calidad

Para garantizar el cumplimiento del plan de calidad que se va a establecer, se ha conformado el siguiente equipo de aseguramiento de la calidad:

Como responsable del equipo, el director de desarrollo será el que comprobará en primera instancia que se están siguiendo las pautas establecidas en el plan de aseguramiento de calidad.

Una vez que la responsable de calidad haya revisado los productos y haya generado el informe satisfactorio, el Jefe de Proyecto, se encargará de revisar dichos informes para dar el aprobado definitivo a los productos.

2.2. Identificación de las propiedades de calidad

De forma que sea posible comprobar la calidad del producto obtenido se han establecido las siguientes propiedades de calidad para el diseño:

- Seguridad y Fiabilidad
 - Se debe diseñar un sistema que no deje lugar a posibles fallos a causa del diseño.

- El sistema debe estar preparado para mantenerse disponible las 24 horas del día.
- Eficiencia
 - El diseño deberá tener en cuenta que se espera que el sistema responda rápidamente (3 segundos máximo) a las peticiones del usuario.
 - El diseño deberá tener en cuenta que se espera que el sistema pueda dar soporte a tantos usuarios de manera simultánea como sea necesario.
- Consistencia y simplicidad
 - El diseño propuesto deberá evitar inconsistencias y /o redundancias , además de obviamente posibles ambigüedades.
 - El lenguaje utilizado debe ser fácilmente comprensible para facilitar la futura tarea de implementación a la persona encargada de ella.
 - El lenguaje propuesto debe ser de fácil integración con las dependencias externas o de terceros que tiene el sistema.
- Portabilidad
 - Al menos el 70% de los componentes desarrollados deben de ser totalmente independientes de la arquitectura de los servidores con el objetivo de poder portar el mismo sistema a otros apartamientos.
- Integridad de los datos
 - El tratamiento de datos personales de los usuarios se realizarán de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal.
 - La información sensible del usuario almacenada en nuestros servidores estará cifrada con el algoritmo SHA -512.

3. Establecimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad

3.1. Alcance del Plan de Aseguramiento de Calidad

Al ser MBCD una empresa aún nueva en el sector , no disponemos de un Plan de Aseguramiento de Calidad o un estándar de referencia definido , por tanto , siguiendo las pautas que indica Métrica 3, adaptadas a nuestra metodología de desarrollo como es Craig Larman, se establecerá el nuevo Plan siguiendo el estándar IEEE 730 – 2002.

A continuación se detallan los puntos que propone dicho estándar como requisitos para establecer el Plan de Aseguramiento de Calidad . Además a partir del apartado 6 del documento se establecen las revisiones específicas a realizar para diferentes productos que se generarán en el ciclo de vida del proyecto.

3.1.1. Propósito

Dado que nuestra empresa no tiene establecido un Plan de Aseguramiento de la Calidad propio, se va a crear uno para este proyecto y es posible que pueda servir de base para futuros proyectos que se realicen.

El Plan de Aseguramiento de Calidad se establecerá para las fases del desarrollo que cubre nuestro proyecto, es decir:

- Estudio de Viabilidad del Sistema
- Casos de uso y priorización
- Plan de gestión de la configuración
- Planificación
- Análisis del sistema
- Estimación
- Diseño del sistema
- Implementación del sistema
- Plan de pruebas
- Plan de implantación del sistema

Por tanto , quedarían recogidas como elementos sujetos al Plan de Aseguramiento de Calidad todas las fases del proyecto que transcurran desde la presentación de este Plan .

3.1.2. Documentos de Referencia

- *Revisión de Métrica Versión 3* [online] Universidad Carlos III, Escuela Politécnica Superior. Disponible en: https://aulaglobal.uc3m.es/pluginfile.php/1458498/mod_resource/content/1/LIBRO%20MétricaFinalizado%20v2.pdf
- IEEE Computer Society, *The standards specify the format and content of software quality assurance plans (IEEE 730-2002)* [online] Disponible en: <http://standards.ieee.org/findstds/standard/730-2002.html>
- J. Olmedilla, *Revisión Sistemática de Métricas de Diseño Orientado a Objetos* [online]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid , 2005. Disponible en: https://aulaglobal.uc3m.es/pluginfile.php/1521002/mod_resource/content/1/2005_Olmedilla.pdf
- IEEE Computer Society, *(IEEE 9000)* [online] Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1317180>
- IEEE Computer Society, *(IEEE 9001)* [online] Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=5989427&s>

[ortType%3Dasc_p_Sequence%26filter%3DAND\(p_Publication_Number%3A5989411\)](#)

- IEEE Computer Society, (*IEEE 9004*) [online] Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1285202>

3.1.3. Gestión

Las tareas y responsabilidades que corresponden a cada integrante de la estructura organizativa del grupo de trabajo que se encarga de este proyecto son las listadas a continuación:

Jefe de Proyecto

Es el coordinador del grupo . Esto implica que tendrá que repartir las tareas al resto de integrantes y deberá encargarse de realizar un seguimiento para garantizar el correcto cumplimiento de los plazos que él estime oportunos para cada tarea asignada.

Deberá analizar y validar o rechazar las sugerencias o posibles propuestas de cambios que realice el resto de integrantes del grupo de trabajo.

Será el encargado de mantener la comunicación con el cliente y responder ante él . Asimismo participará en el proyecto activamente ayudando a todos los integrantes en la medida que le sea posible.

Analista de sistemas

Encargado de establecer los requisitos para el diseño que se va a realizar . Estudia todas las posibilidades y debe escoger las mejores opciones de cara a que el diseño sea lo más portable, compacto y consistente posible.

A su vez, será el encargado de supervisar y mentorizar al equipo de desarrollo.

Equipo de desarrollo

Equipo encargado de escribir , mantener y depurar el código fuente que sea oportuno para cada uno de los sistemas de información que constituyen el sistema completo.

Deben regirse por los requisitos identificados por el analista de sistemas y su trabajo será testado por el encargado de pruebas.

Gestión de Calidad

Será la encargada de comprobar que los trabajos realizados por el grupo cumplan con los requisitos de calidad que se exponen en este documento.

Además colaborará con los demás integrantes cuando sea necesario.

Responsable de Pruebas

Deberá comprobar la consistencia del diseño realizado, identificar los posibles fallos de cara a que el producto que se obtenga al finalizar el proyecto no tenga fallos y sea consistente.

Responsable de diseño

Es el encargado de desarrollar las interfaces de usuario y usabilidad de las partes del sistema que interactúen directamente con el usuario.

Además, colaborara todo lo posible con los demás integrantes cuando sea necesario.

3.1.4. Documentación

De forma que sea posible asegurar la calidad de los documentos generados se comprobarán las siguientes propiedades:

1. El documento contiene Portada, control de versiones, índice de contenidos, tablas e ilustraciones.
2. Todos los apartados están numerados, al igual que las hojas del documento.
3. El texto del documento está justificado.
4. No existen errores ortográficos ni ambigüedades en el texto.
5. El documento contiene todos los puntos que recoge Métrica 3 acerca de dicho documento, salvo los que no aplican a nuestro proyecto al estar adaptado a Craig Larman.
6. El nombre del documento sigue las pautas establecidas en Plan de Gestión de la Configuración.
7. El documento contiene un apartado de Acrónimos que recoge todos los acrónimos presentes en él.
8. El documento esta adaptado a nuestra metodología, Craig Larman.

3.1.5. Prácticas, Estándares, Convenios y Métricas

En esta sección se identifican los estándares de documentación, técnicos y de trabajo que se seguirán durante el proyecto. Además, se identificarán las métricas que serán utilizadas para medir la calidad de los productos generados.

En cuanto al estándar a seguir, ya se ha establecido que éste será el IEEE 730-2002. Para la definición de requisitos se debe seguir el estándar IEEE 830, mientras que para la gestión de la configuración el IEEE 828 junto con el IEEE 1042.

Además se seguirá la metodología Craig Larman para asegurarnos de que al completar los pasos que se exponen en dicha metodología el producto que obtengamos sea de calidad.

En cuanto a las métricas que se utilizarán para asegurarnos de que los productos generados son de calidad tenemos las siguientes:

- Para medir la calidad de la especificación de requisitos : o Número total de requisitos.
 - Número de requisitos eliminados después de la fase de especificación.
 - Número de requisitos modificados después de la fase de especificación.
 - Número de requisitos añadidos después de la fase de especificación.
- Para medir la calidad de los casos de uso:
 - Relación entre el número de casos de uso totales y el de requisitos.
 - Número de casos de uso modificados después de la primera revisión.
 - Número de casos de uso eliminados después de la primera revisión.
 - Número de casos de uso añadidos después de la primera revisión.
 - Número de modificaciones en el diagrama de casos de uso.
- Para medir la calidad de la priorización:
 - Número de modificaciones en los ciclos.
 - Número de ciclos eliminados.
 - Número de ciclos añadidos.
- Para medir la calidad de la estimación:
 - Diferencia entre estimación del esfuerzo y el esfuerzo real.
- Para medir la calidad de la planificación:
 - Diferencia entre horas estimadas y horas reales
 - Diferencia entre recursos estimados y recursos reales.
- Para medir la calidad del diseño:
 - Número de componentes de diseño eliminados después de la fase de análisis.
 - Número de componentes de diseño modificados después de la fase de análisis.
 - Número de componentes de diseño añadidos después de la fase de análisis.
- Para medir la calidad de las pruebas:
 - Número total de pruebas.
 - Número de pruebas modificadas.
 - Número de errores detectados.

3.1.6. Pruebas

Nuevamente, al ser MBCD una empresa nueva en el sector, no se dispone de ningún plan de pruebas ya creado con anterioridad que pueda ser referenciado.

De igual forma que este documento de gestión de la calidad es creado por primera vez para este proyecto y podrá ser tomado en el futuro como base de la calidad de distintos proyectos el documento de pruebas también.

De modo general , se puede adelantar que todas las pruebas realizadas a nuestro sistema serán coordinadas y realizadas por nuestro responsable de pruebas . Todos los sistemas que se desarrollen serán probados y validados antes de su implementación definitiva en el sistema final.

3.1.7. Notificación de problemas y acciones correctivas

Si el encargado de aplicar el Plan de Aseguramiento de Calidad , que, salvo indicación contraria, será el Responsable de Calidad del Proyecto . Si detecta alguna irregularidad , deberá generar un Informe de Auditoría donde se recojan los errores encontrados en el documento para que este pueda ser corregido . Dicho Informe no se generará si el error encontrado puede ser corregido de forma inmediata por el encargado de la revisión, en cuyo caso generará un documento de Solicitud de Cambio para dicho error y se lo notificará al Jefe de Proyecto, para que éste pueda confirmar el cambio.

Además el Jefe de Proyecto se encargará de revisar dicho Informe de Auditoría para verificar el error que se haya identificado y proceder a asignar la tarea de corrección a quien considere oportuno.

Para la solicitud de cambio mencionada se creara un protocolo de actuación:

1. Asignación de la petición de cambio al responsable mas adecuado dentro de los miembros del comité de control de cambios.
2. La petición de cambio puede ser Tratada, Denegada o Pospuesta.
3. En caso de ser tratada, la responsable de calidad debe confirmarla para pasar a estado verificada. En caso de que no se confirme, pasara a estado reabierto y comenzara de nuevo la rutina de tratamiento.
4. Finalmente, en caso de ser Verificada , el cambio pasara a estar añadido y la solicitud de cambio cerrada.

Las plantillas del informe de solicitud de cambios , y el informe de certificación d e cambios así como los protocolos para su creación están adjuntos en sendos anexos al documento de gestión de la configuración.

3.1.8. Colección de registros, mantenimiento y retención

Todos los Informes de Auditoría generados en el seguimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad deberán ser almacenados . Dichos documentos serán almacenados en la Gestión de la Configuración De forma mensual, la encargada de calidad, actualizará dicha carpeta dejando tan solo los documentos que afecten a la actividad desarrollada en ese momento.

Finalmente, cuando se termine el proyecto para UC3M. y se archive el contrato firmado, dicha carpeta que contiene todos los documentos de calidad pasara a ser almacenada en un histórico de proyectos por una año de duración , por si surgiera alguna incidencia tardía . Posteriormente, se eliminaría completamente.

3.1.9. Entrenamiento

Todos los integrantes del equipo del proyecto deberán consultar este documento para tener claro cuáles son los estándares o métricas a seguir . Además el Jefe de Proyecto y el Responsable de Calidad deberán utilizar este documento como referencia para sus prácticas en el Aseguramiento de la Calidad de los productos del proyecto.

4. Adecuación del Plan de Aseguramiento de Calidad a la solución

4.1. Aprobación del Plan de Aseguramiento de la Calidad

Con el objetivo de garantizar un Plan de Aseguramiento de Calidad robusto y viable, primero debemos identificar las dificultades técnicas o económicas que nos suponga el plan propuesto , para ajustarlo al presupuesto realizando las modificaciones necesarias en el plan. Como no hemos encontrado este tipo de dificultades vamos a proseguir con el Plan de Calidad propuesto.

Finalmente, el Jefe de Proyecto, debe aprobar el Plan de Aseguramiento de Calidad.

5. Especificación detallada del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información

5.1. Contenido del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información

En los puntos sucesivos del documento se expondrán las tareas detalladas que se van a realizar en el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad para comprobar que la totalidad del proyecto cumple los criterios de calidad necesarios y que se han estimado como indispensables para la realización del proyecto de forma correcta.

Como hemos dicho ya varias veces , se va a diseñar un sistema de gestión de proyectos , y por tanto se deberá comprobar la calidad de ese diseño , además de realizar las revisiones pertinentes a los documentos generados durante el ciclo de vida del proyecto.

Las revisiones se irán realizando a medida que se vayan completando fases del proyecto hasta llegar al diseño final y completo del producto.

Los responsables de realizar las revisiones y aceptar la validez de los productos serán el Responsable de Calidad y el Jefe de Proyecto . Además todos los miembros del equipo de trabajo deberán realizar las revisiones que les sean asignadas por el Jefe de Proyecto y comunicar a las dos personas al cargo del Plan de Aseguramiento de Calidad en caso de encontrar algún fallo.

En los siguientes puntos del documento se detallan las revisiones específicas que se tendrán que realizar en el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad.

Para cada una de las revisiones se deberá añadir un Informe de Auditoría que recoja la aprobación o el rechazo del producto revisado , indicando en caso de ser necesario las causas por las que se rechaza dicho producto.

6. Revisión del Análisis de Consistencia

6.1. Revisión del catálogo de requisitos

El Responsable de Calidad confirmará que los requisitos se han especificado de forma estructurada, con un contenido preciso y completo tal y como se había establecido en el Plan de Aseguramiento de la Calidad y siguiendo el estándar IEEE 830. Nuestro responsable de Calidad se asegurará de que el catálogo ofrece las siguientes características:

- Identificación de absolutamente todos los requisitos de usuario con un identificativo único, correcto y coherente entre ellos.
- Cada requisito describe la funcionalidad que le corresponde y tiene un nombre descriptivo.
- Todos los requisitos cuentan con los campos tipo , fuente y prioridad . Siendo el tipo Requisito /Restricción. La fuente Cliente/Analista y la prioridad Esencial/Deseado/Opcional.
- Descripción de los requisitos en un lenguaje claro , sin ambigüedades y, por tanto, preciso.
- El documento completo es comprensible, ordenado y auto explicativo.
- Se deberá realizar una matriz de trazabilidad para comprobar que todos los requisitos de usuario tienen asociado al menos un requisito de software , y de esta forma están presentes en el diseño del sistema.

7. Revisión del Plan de Pruebas

7.1. Revisión del Plan de Pruebas

El Responsable de Calidad deberá realizar la revisión del Plan de Pruebas , para ello deberá realizar lo siguiente:

- Se debe comprobar que existe una normativa para la realización de las pruebas de forma que sea posible comprobar que dichas pruebas se han realizado , además de indicar la forma de actuar en caso de obtener diferencias entre el resultado esperado y el obtenido.
- Se debe realizar una matriz de trazabilidad para comprobar que existen pruebas para comprobar todos los requisitos de software.

- Como resultado de esta revisión, se debe generar un Informe de Auditoría que recoja la aceptación o no del Plan de Pruebas y las causas del rechazo en caso de que se produzca.

8. Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema

8.1. Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema de la Información

A medida que se vayan realizando las revisiones del Documento de Análisis del Sistema se irán añadiendo en este apartado las revisiones realizadas, aprobadas o rechazadas, y los motivos por los que no se aprueba en caso de que se rechace el documento.

Además se deberá firmar dicho documento para que quede constancia de que se ha revisado y aceptado también en el documento objeto de revisión.

9. Revisión de la Verificación de la Arquitectura del Sistema

9.1. Revisión de la consistencia entre productos del diseño

El Responsable de Calidad deberá realizar la revisión de la consistencia entre los distintos productos del diseño. Para ello y debido a que la metodología utilizada es Craig Larman y por tanto nuestro paradigma es la orientación a objetos se han identificado distintas cualidades observables en el software que nos indican su calidad tanto externa como interna del producto:

- **Funcionalidad** : Se deberá comprobar la capacidad del software de proveer las funciones o capacidades que cumplen las necesidades especificadas en los requisitos bajo cualquier condición posible. Su medición demostraría si el software construido realiza una cobertura completa de los requisitos previamente elicitados. Se debería llevar a cabo tanto durante la fase de codificación como posteriormente en la fase de pruebas.
- **Fiabilidad** : Se deberá comprobar la capacidad del software de mantener un nivel de rendimiento concreto bajo condiciones de uso específicas. De nuevo la verificación de esta condición deberá realizarse mediante las diferentes fases de pruebas del desarrollo.
- **Usabilidad** : Se deberá comprobar la capacidad del software desarrollado de ser usado de forma sencilla e intuitiva para diferentes usuarios con diferentes perfiles de conocimiento "informático". De nuevo en cada fase de pruebas, para todo el software que esta en contacto con el cliente, se deberá hacer hincapié en este punto debido a que lo consideramos bastante prioritario.
- **Eficiencia**: Se deberá comprobar la capacidad del software desarrollado de obtener el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles bajo los diferentes escenarios posibles. Debido a nuestra descomposición en subsistemas es muy importante identificar los recursos necesarios para cada uno de ellos y reparto de los mismos para evitar posibles errores de integración y perder toda la eficiencia.

obtenida al desarrollar cada subsistema al hacer funcionar el sistema al completo. De nuevo, este punto debe llevarse a análisis en cada fase de pruebas.

- **Mantenibilidad** : Se deberá comprobar la capacidad del software a futuras modificaciones ya sea en funcionalidad , requisitos, corrección de errores o cambios en el contexto de ejecución . Normalmente una alta mantenibilidad del software indica un alto grado de calidad del mismo . Con objeto de llegar a un alto grado de la misma podemos subdividirla en diferentes subcategorías:
 - **Analizable** : todo el código escrito debe seguir los patrones de “cleanarchitecture”, incluso el uso de ciertos patrones de diseño esta recomendado para solucionar problemas concretos y comunes . Estos patrones minimizaran la creación de errores en el software y por tanto mejora a grandes rasgos su mantenibilidad.
 - **Cambiable**: el código escrito debe seguir el principio de desarrollo “single responsibility”. De esta forma cada artefacto de código tiene una única y clara responsabilidad lo que se traduce en código altamente reusable y modular, fácilmente intercambiable y testable.
 - **Estable** : el código escrito debe estar preparado contra errores desconocidos o a priori no planificados con el objeto de que el sistema consiga estar estable incluso bajo errores inesperados.
 - **Testable**: es de suma importancia que el código escrito este pensado para ser testado. El objetivo es tener una batería de test tanto unitarios como de integración que cubran el 100% del código escrito . El hecho de tener una arquitectura de desarrollo clara y seguir los principios SOLID aumenta en gran medida la capacidad de auto-testeo de nuestro código.
- **Portabilidad** : Se deberá comprobar la independencia o capacidad del software de ser trasladado de un contexto de ejecución a otro diferente . Es de suma importancia (como así lo recogen los requisitos) que el sistema desarrollado sea altamente portable con el objeto de poder reutilizar el mayor numero de artefactos software desarrollados para futuras implementaciones en otros aparcamientos.

Como resultado de esta revisión se debe generar un Informe de Auditoría que recoja la aceptación o no de la Arquitectura del Sistema y las causas del rechazo en caso de que se produzca.

9.2. Registro de la aceptación de la arquitectura del sistema

Cuando se haya realizado la revisión de la Arquitectura del Sistema , deberá registrarse en este documento la aceptación para que quede constancia que dicho diseño ha sido aprobado por el Responsable de Calidad y que por tanto cumple con los requisitos de Calidad establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad. Además deberá generarse un Informe de Auditoría que en caso de rechazo deberá contener las causas de la no aceptación de la Arquitectura del Sistema.

10. Revisión de la Especificación Técnica del Plan de Pruebas

10.1. Revisión del Plan de Pruebas

El responsable de Calidad, comprobará que se han establecido verificaciones en el Plan de Pruebas de Implantación para la totalidad de los requisitos no funcionales, además de las pruebas de aceptación con las que se verifica si se cumplen lo acordado con el usuario. Para ello se deberá crear una matriz de trazabilidad con las pruebas y los requisitos para comprobar que todos los requisitos tienen al menos una prueba asociada.

Se generará un Informe de Auditoría aceptando o rechazando el Plan de Pruebas, e indicando las causas del rechazo si fuera necesario.

11. Registro de la Aprobación del Diseño del Sistema de Información
11.1. Registro de la Aprobación del Sistema de Información

El responsable de Calidad registrará en este documento, así como en el CO -X-RP, que se ha aprobado el diseño realizado. Este registro se realizará cuando se haya realizado la revisión del catálogo de requisitos así como del documento para verificar que cumple lo establecido en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

13. Revisión del Plan de Implantación del Sistema
13.1. Revisión del Plan de Implantación del Sistema

El responsable de Calidad deberá corroborar que se ha establecido un método que permita la comprobación de que se está siguiendo el Plan de Implantación durante éste por parte del Responsable de Calidad, y, de esta forma poder comprobar que tanto el Plan de Implantación como la futura implantación cumplen con los requisitos de calidad.

Anexo II: Planificación

En este apartado del documento se describen las acciones principales necesarias para desarrollar la aplicación. Se definen así las diferentes fases de las que consta el desarrollo.

Estas fases son en primer lugar el análisis del sistema, en segundo lugar el diseño del sistema y por último el desarrollo y las pruebas. Al tratarse de un proyecto con muchos cambios, se ha decidido optar por un modelo de desarrollo ágil, por lo que estas fases no son secuenciales. Si hay cambios en el proyecto puede volverse a una fase anterior y realizar los cambios necesarios.

Análisis del sistema

El análisis del sistema implica entender la necesidad o problema al que nos enfrentamos y con este entendimiento obtener las especificaciones acerca de qué es lo que hay que hacer, sin entrar en cómo hay que hacerlo.

Se obtendrán aquí las funcionalidades de las que constará el sistema. Como se ha dicho anteriormente, según vayan apareciendo nuevas funcionalidades, se incorporarán al análisis para después pasar a diseño e implementación.

Diseño del sistema

En esta fase se pretende dar una solución al problema. Se especifica cómo debe resolverse la situación planteada en el análisis. Además de esto, también se especifica la tecnología que se va a utilizar para resolver el problema, además de una visión de la arquitectura y ejemplos de uso del sistema.

De nuevo, si durante el desarrollo del proyecto surgen nuevas funcionalidades o hay que cambiar funcionalidades existentes, deberán pasar por las fases de análisis y diseño para ser incluidas en el proyecto final.

Implementación y pruebas

Mediante las actividades de desarrollo y pruebas se creará la solución descrita en los apartados anteriores, utilizando la tecnología especificada en el diseño.

Aunque parezca que hablamos de dos tareas diferentes, las fases de desarrollo y pruebas están completamente unidas ya que se realizarán simultáneamente. Durante el desarrollo de cada funcionalidad, se irán probando diferentes casos para ver el correcto funcionamiento del sistema. Cuando varias funcionalidades se hayan terminado, se procederá a integrarlas y a realizar las pruebas correspondientes.

También habría que contemplar una fase de mantenimiento y gestión del sistema, pero esto queda más allá del alcance de este proyecto.

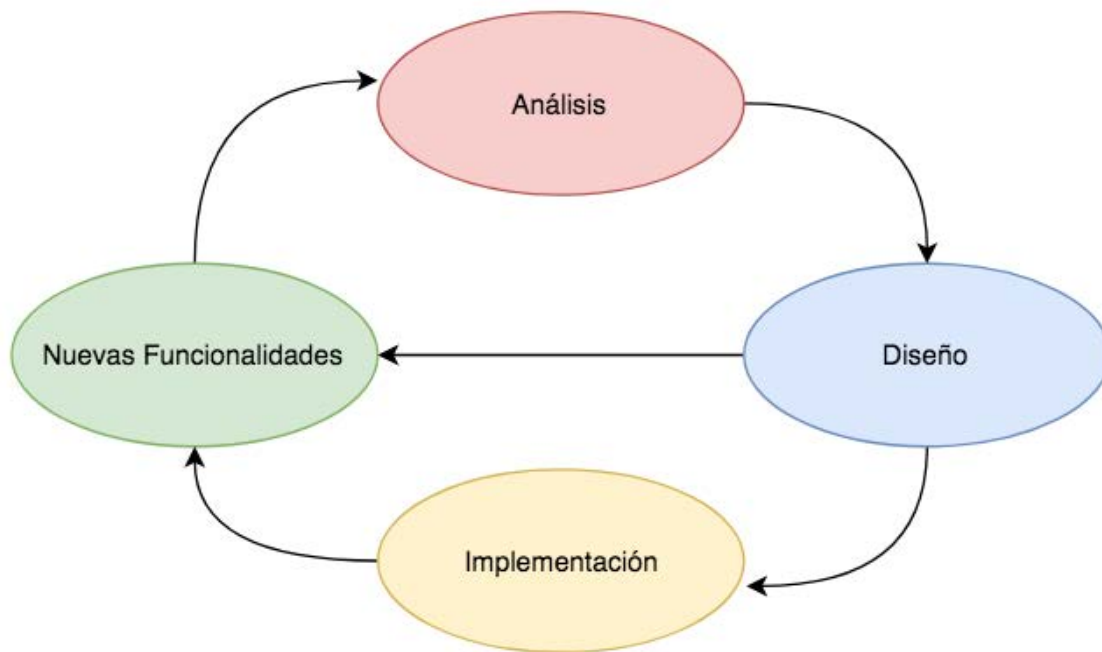


Ilustración - Proceso de Planificación

Como puede observarse en el diagrama, la aparición de nuevas ideas genera un cambio no secuencial en el proceso de desarrollo, teniendo que volver principalmente al análisis. Estas ideas pueden surgir en cualquier fase del proyecto, por lo que el paso de una actividad a otra no sigue un orden predefinido como en los desarrollos en cascada de las metodologías de desarrollo no ágiles.

Para dar una visión más concreta de lo explicado anteriormente, vamos a observar el diagrama de Gantt, realizado por mi compañero Daniel Amigo, que detalla las diferentes tareas realizadas durante el desarrollo de la aplicación, él en Java y yo en Swift.

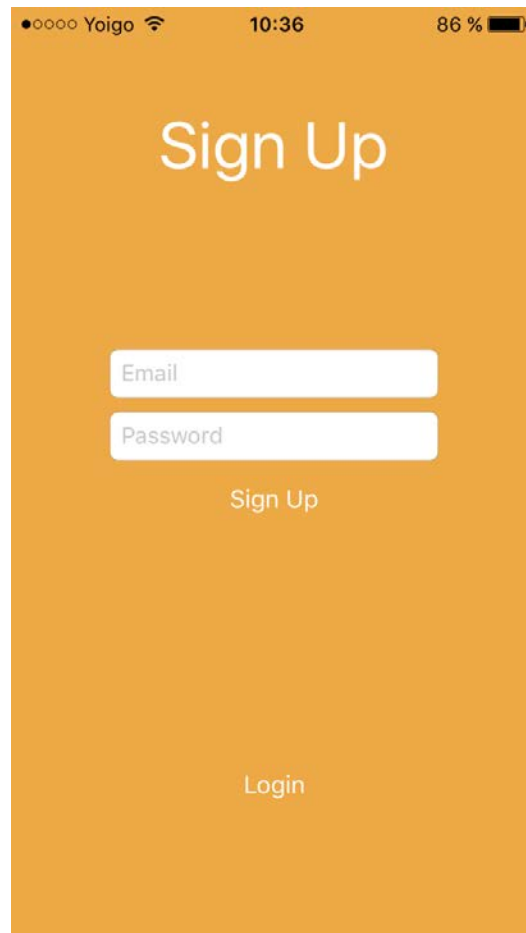


Ilustración Diagrama de Gantt

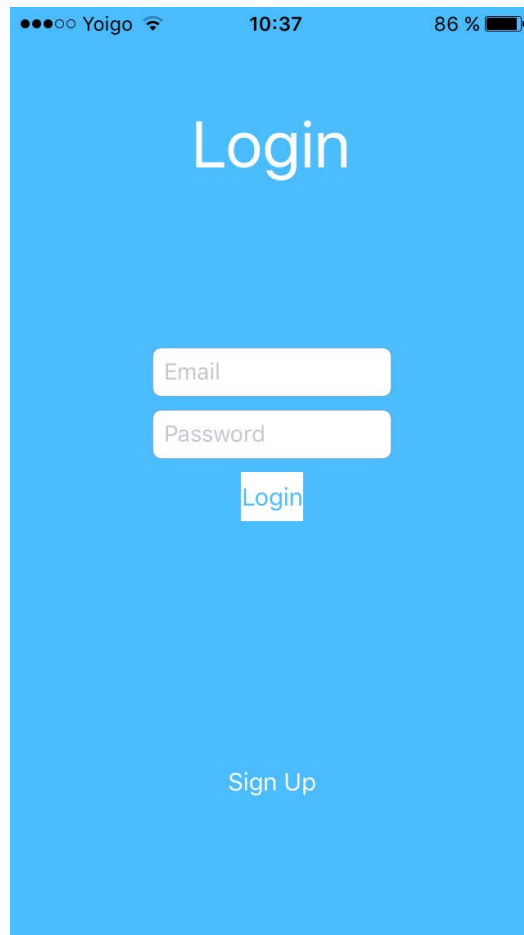
Anexo III: Manual de Usuario

En esta sección se proporcionará un manual de usuario para navegar entre las distintas funcionalidades de la aplicación, siguiendo el orden lógico de actuación.

Cuando abrimos la aplicación, lo primero que nos encontramos es la pantalla de registro. En esta pantalla también tenemos la opción de hacer login pinchando en el botón correspondiente, si se da el caso de que no es la primera vez que iniciamos la aplicación.

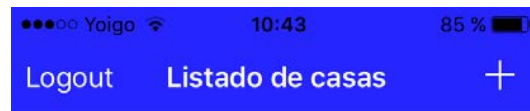


Si no tenemos cuenta creada, introducimos un email y una contraseña y le damos al botón Sign Up. Si ya tenemos una cuenta, le damos al botón login e iremos a la siguiente pantalla.



En la pantalla de login nos pedirán que introduzcamos nuestros datos de usuario: el email utilizado en el registro y la contraseña. Cuando los hayamos introducido, le damos a Login. El botón Sign Up de esta pantalla sirve para volver a la anterior.

Ya sea mediante el registro o el login, entramos en la primera pantalla que verá el usuario: el listado de sus propiedades.



¡Aun no tienes añadida tu primera casa! Pincha en el boton de arriba a la derecha para hacerlo

Si es la primera vez que utilizamos la aplicación o hemos borrado todas nuestras propiedades, aparecerá la pantalla mostrada anteriormente. Si queremos añadir una propiedad, simplemente le damos al botón “+” de la parte derecha de la pantalla. Una vez pinchado ese botón, nos movemos a la siguiente pantalla.



Añade los detalles de tu casa

Nombre

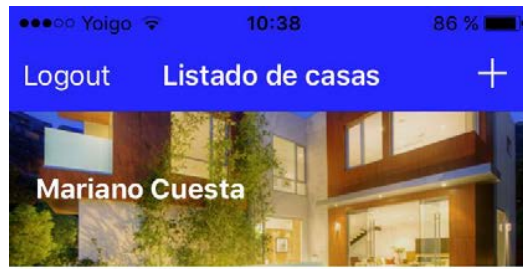
Dirección

¡Añade una imagen!

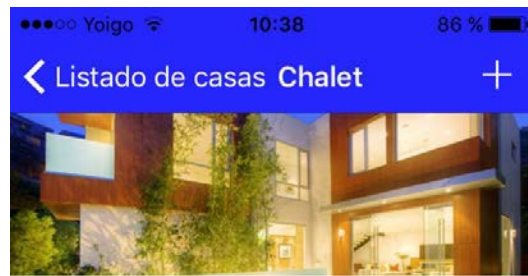


Añadir casa

En esta pantalla introducimos los datos de nuestra vivienda. Si le damos a añade una imagen, iremos a la cámara, para hacer una fotografía de nuestra propiedad. Si no le damos, se pondrá una imagen por defecto. Le damos a añadir casa y se añadirá a nuestro listado de propiedades.



El listado ahora ya no estará vacío y contará con la propiedad que hemos añadido. El siguiente paso es entrar en la propiedad. Para ello simplemente pinchamos en ella y entraremos en la página principal.



Mariano Cuesta

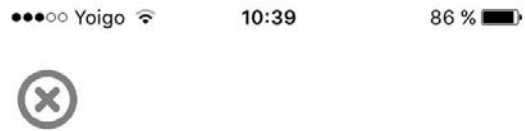
Modo A

Modo B

Habitaciones:



En la pantalla principal de la propiedad, tendremos la imagen que hemos elegido, el nombre de la propiedad, los dos modos que se pueden configurar y el listado de habitaciones. En este caso ya hay una habitación (en la imagen de arriba). Para añadir una simplemente pulsamos en el botón “+” de la parte derecha de la pantalla.

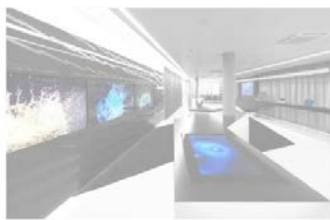


Añade los detalles de tu habitacion

Nombre

metros cuadrados

¡Añade una imagen!



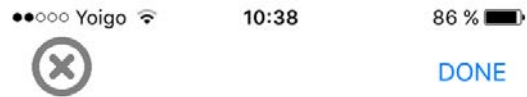
Añadir habitacion

Para añadir una habitación, rellenamos los campos que nos piden y, al igual que al añadir una propiedad, podemos o no añadir una imagen que hagamos con la cámara. Si no añadimos ninguna, se añadirá una por defecto. Al final le damos a añadir habitación y aparecerá en la pantalla principal.

Para entrar en las habitaciones y configurar sensores y actuadores, pinchamos en la habitación.



Una vez que entramos en la habitación, tendremos el listado de sensores y actuadores registrados en la aplicación. Si queremos añadir un sensor simplemente le damos al botón añadir a la derecha de “sensores”.



Nombre del sensor:

¿Que quieres medir?

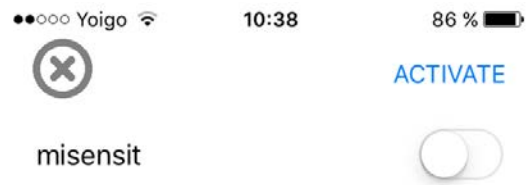
Añadimos la información que se nos pide y le damos a “DONE”. Si no queremos añadirlo, le damos a la “x”.

Para añadir un actuador, le damos al botón añadir que se encuentra en la parte derecha de “actuadores”.



Completamos los datos que nos piden y le damos a “DONE”.

Finalmente solo queda configurar los modos que queremos aplicar. Para ello en la pantalla principal pinchamos en el botón que pone “modo A” o en el que pone “modo B”. Al entrar veremos un listado de nuestros actuadores. Los ponemos en el estado que queramos y le damos al botón “ACTIVATE”.



Si no queremos crear y activar el modo que hemos configurado, le damos a la “X”.

Anexo IV: Translation

Introduction

1.1 Motivation

In the last year of my double degree, when I was looking for a subject for my final project, my first idea was to focus on social networks and finance. Talking to who is now my tutor, Miguel Ángel Patricio, I realized that this work was not as interesting as I had thought and he proposed the work that I am going to carry out.

It is an application of home automation for iOS that will be able to connect peripherals, whether sensors or actuators, of any brand or distributor, facilitating its use and giving an alternative utility to what is currently on the market. They will also take advantage of other existing technologies and will apply the concept of Internet of Things or IoT. This will not only allow you to connect the peripherals you want, but also control the system from anywhere using an application that will use the internet to connect to and operate the sensors and actuators.

Today, there are many types of home automation devices that perform very specialized functions, such as the Philips light system. However, in order to be able to use these systems and realize their full potential, it is necessary to buy the peripherals of very specific brands, and in many cases, they can only be handled if you are physically in the place where they are installed.

It seemed to me a very interesting idea not only from the point of practical applications that would have to develop something like this in full in the future, but for the opportunity to learn a new programming language, such as Swift. As a consumer of Apple products, this was a great opportunity.

Once the project was decided, I looked for a tutor for the business plan. That's when I spoke with Fernando Tapias. This teacher has been one of the best that I have had in the business part of the degree and I already had thought to ask him to be my tutor before starting the project. After talking about the project in question, he agreed to be my tutor.

So, with the guidance and advice of my two tutors, I made this project to put an end to my double degree in the best way possible.

1.2 Objectives

The objectives of this project can be divided into two branches. On the one hand, the objectives focused on the business side, through the development of the business plan; And on the other hand the development of an innovative product oriented to the internet of things.

1.2.1 Company

In the business field, the objective of this project is to create a company based on the Internet of Things (IoT). The core of this company will be innovation. Throughout this document the business plan proposed for the creation of this company and the maximization of the chances of success are detailed.

The company will focus on providing the end user of this technology with a mobile application for iOS that will allow the control of sensors and actuators remotely, applying the technology called home automation to homes or spaces with these peripherals. This technology will be explained in more detail in section 4 of the document.

The main objective from the point of view of the company is to perform a complete analysis of both the internal environment and the sector, to determine the needs of the market and thus to be able to offer a competitive product, and to be able to make a correct development planning.

Product

The objectives of the product from the technical point of view are mainly related to the design and programming, and developed in the home automation environment, with Swift learning being a key point for product development.

The first objective is to develop an application for iOS that is able to connect to any peripheral, sensor or actuator, if, without depending on manufacturers, brands or suppliers. At the moment all the home automation systems that are in the market work with very specific components and do not allow connections with others that are outside their catalog.

The second objective is for this application to make use of technology called the internet of things. It will take advantage of the internet to allow users to connect to the application, download their data and control their devices from anywhere, as it will be scheduled a server that acts as an intermediary between the application and the peripherals. To date, most existing systems require the user to be in the same physical location as the system or need a dock or a physical pad to control the environment. This project will eliminate these shortcomings of the current products.

The ultimate goal is to create an innovative product that enhances the home automation sector for any type of user and at the same time overcomes the shortcomings that are currently on the market.

1.3 Means

For the realization of this project have used a MacBook Air computer (own) and a set of sensors and actuators provided by the university.

MacBook Air

Model	Air, 13 inches, 2012
CPU	Intel Core i5 1.8 GHz
GPU	Intel HD Graphics 4000 1536 MB
RAM	4 GB 1600 MHz DDR3
HDD	SSD 128 GB

Table 1 - MacBook Air Specification

1.4 Structure of the document

This section will explain the division of the document into sub-sections, in order to facilitate the reader's search for information and the understanding of the document itself.

Introduction

The project memory has seven sections. The first is the introduction (current section), which consists of a general explanation of the project, the reason for its choice, the objectives to be achieved, the means that have been used and the information concerning what each section contains.

State of the art

This section describes the current situation of the market and the context in which this project is located, indicating existing products and technologies and informing about technologies that have been decided not to include in the project. Referring to the objectives, a small explanation of the reason for the development of this home automation application will be included.

Company

Following the state of the art will continue with the explanation and development of the business plan. The different sections and subsections contained in this section are the different facets of the business plan to be developed. It will begin with an executive summary that will explain in general the purpose of this company and what will be its objective. The

next sub-paragraph will be a value proposition indicating the main reasons for product development and how to provide value to the market and consumers.

After analyzing the value proposition, the strategic analysis will be presented indicating the relevant internal and external factors. With this information it is possible to make decisions both present and future of the company.

The marketing plan will then be explained and the strategies necessary to make the product attractive to final consumers. It will also explain strategies to attract and retain future clients and the approach that is intended to give each type of customer.

The operations plan will analyze how each business process works, the value chain indicating the position of the company and strategies for relating the company to distributors and suppliers.

Next comes the section on human resources management. It explains the role of each member of the company, the organizational chart and the possible evolution of human resources within the company.

The following section will contain the information regarding the legal form and taxation of the company and the justification for this.

The last section will be the economic plan. The economic plan will explain how the company will earn income, its valuation and other data of interest.

Product

The third section contains everything related to the product to be developed. It is a technical section oriented to the part of computer engineering. It consists of five sections. In the first one we will explain the requirements of the system and the use cases.

The following section will explain the organization of the database and its operation.

The last paragraphs of this part will be the planning that will contain a guide of the workflow to carry out the project. The last point will be the user manual, which will inform about how to use the application to the end user.

1.4.5 Conclusions and Future Work

In this section we will analyze whether the objectives set during the introduction have been fulfilled and to what extent, in addition to providing information on everything learned during the project. It will finally give a vision about how to develop more functionalities in the future and a plan with the next steps to take from both the product and the company.

Bibliography

This section will include the sources of information used to carry out the project. Each one will have an associated number so, when something is mentioned during the work that needs an appointment or information from the bibliography, it can be easily found.

Annexes

Finally, a part of annexes will be included in the document. Such annexes will contain content relevant to the project but not included in the structure of the main document. The annexes included are: a quality plan, user manual, planning and a translation of both the introduction and the conclusions to English.

1.4 Regulatory framework

In this section of the document we will talk about the regulatory framework currently applicable to projects of this type.

The company must comply with Organic Law 15/1999 of December 13, Protection of Personal Data or LOPD. Compliance with this law ensures the protection of customer's personal data.

The company must guarantee during its development, compliance with this law.

The company will also patent its products, so it will also comply with what is stipulated in Law 11/1986, of March 20, Patents.

The company will also adapt to the certification of home automation systems based on AENOR EA0026: 2006 Home automation systems installations. General installation and evaluation requirements. It is intended to conform to the specifications existing in the installation of home automation systems, in addition to contemplating the current legislation applicable to this field. The technical specification EA0026, prepared by the AENOR 202 / SC205 Standardization Committee was approved in September 2013 at European level and becomes a reference document of the future European standard UNE-EN 50491-6-1 "Electronic Systems for Housing and Buildings ", which is under development [17].

1.5 Socioeconomic environment

Spain is a country that is in technological development. The acceptance of new technologies is far from that of pioneer countries in this, such as the United States or Japan.

However, this tendency to rely on technology is increasing, as can be seen, for example, in the use of increasingly mobile banking. A recently published study assures that more than 61% of banking clients use this technology. [15] More examples like this are applications such as Uber [16], which allows people to travel from one point to another in the city by asking a car through the application.

The great advances in technology are becoming more and more popular and the acceptance of these new ideas is growing. The change of the mobile phone and its evolution towards Smartphones is a clear example of these trends. The vast majority of the population has one, even though they are not as safe and allow more privacy breaches than their predecessors.

The change that involves home automation, that is, letting your "home" be connected to the internet, is a big step, but a step that will eventually end up in all homes. This evolution in the technologies of the home supposes, like the fact of having a Smartphone, new risks for the day to day. However, just as people have been able to adapt to technological developments in aspects as important as their privacy or banking data, it seems obvious that they will also adapt to this new technology, especially if, like the others, it makes their life easier and more comfortable. This is the idea that the company wants to convey and its basis for the development of the application.

Differences in age are also important. While the vast majority of the young population controls the basic use of technology, older people find it difficult to do so, mainly due to the great cultural change in the use of new technologies. "Face-to-face" relationships to build on other relationships that are focused on trust. This change usually involves a high degree of rejection in the elderly, especially if their knowledge related to the new technologies is scarce.

Finally, it should be stressed that, unlike other projects, the environmental impact, which concerns a very high percentage of the population, is nil. The electronic components are recyclable and can be reused in the future.

It will go deeper into several sociocultural and technological aspects in the Pestel analysis presented below.

5. Conclusions and Future Work

In this section we will analyze to what extent the objectives established at the beginning of the document have been reached and will discuss future improvements and extensions that could be made to the product.

5.1 Conclusions

5.1.1 Company

As it was established at the beginning of the project, the business objective of this development has been to create a company based on Internet of Things, focused on innovation as well as on the relationship and communication with customers. To achieve this objective, different analyzes have been carried out to verify the main characteristics that the company has to have and the different strategies to adopt.

Looking at these analyzes, we can conclude that the company you want can be successful if you follow the recommendations given in the various analyzes. The most important success factors for the company are as follows.

Firstly, we must have a direct and constant communication with customers and potential buyers, so that we can offer a product that not only satisfies our business needs, but also something that creates value for the customer beyond the price they are willing to pay. This factor is of vital importance as we want the innovations and updates that include the application are not only focused on the decisions made by the analysis and design teams, but we also want people to be involved in order to offer them functionalities that they want and that they can give a real use in the day to day of people.

The next success factor is innovation. We are in a sector with great obsolescence so maintaining a high pace of updates and improvements is key to staying in business. This will become a motivation for people to choose us instead of choosing the competitors. The more customers we have and the larger we are, the more sensor and actuator suppliers will want to work with us, so the growth will be several times greater, increasing both customers and the functionalities and capabilities offered. In addition, being a company based on innovation has certain advantages, such as being in a sector in the beginning and growth phase, which gives us a great advantage especially when attracting buyers very interested in innovation and new technologies.

However, it must be taken into account that being in the technology sector has certain risks and weaknesses that must be taken into account. By being a company with products that can be connected to different systems, without having contracts with companies, we will not have the initial support of a big company to push us into the market at the beginning, which can be a problem and cause us to reach fewer people from the market than we should. On the one hand we do not depend on a large company, but without one, our strength to reach people is lower than that of our competitors.

Given the fairly high cost of development and we do not have sponsors or work with large companies, we must be careful at first and try to get a high amount of customers, enough to

maintain the development of the company and update of the application. It has set a relatively low price for the application, and being able to connect any system makes it a product affordable to the general public, which will give us a great advantage over competitors, who have prices too high to reach the medium consumer. All of this means that you will get a fairly high number of customers at the beginning, and when the company can continue to grow, this number will increase quite quickly.

One of the most important resources that the company has are people. Having programmers who know the Swift language makes them really valuable, as there are not many professionals in the market who are specialists in it, so they are a very valuable resource. From its collaboration with the directors, and the communication between directors, business innovation is born. That is why it is necessary for the company to be able to have incentives and talent retention plans, so that the work environment is a place where they want to stay. As the company grows, the number of employees will also increase, so the recruitment system will be fundamental in the future.

It was decided that the legal form of the company would be that of limited partnership. This will limit the shareholder's liability to the contributed capital. In addition, the treaty so that large capital increases can not be made and thus dilute the value of the shares makes the company more attractive to minority shareholders, so we expect a lot of investment from them. As stipulated, the decision to sell the company will have the majority partners, so this point may cause minority shareholders to think a little more when it comes to investing. However, we expect the treaty to be more important than the terms of sale.

In conclusion, if the guidelines given throughout the different analyzes and plans that have been discussed in this document are met, the chances of success of the company are high.

5.1.2 Product

In the first sections of the document different objectives were established regarding the creation of a technological product based on the internet of things. The first objective was to create a product, a domotic application, based on Apple's programming language, Swift. This language had to be the center of development, and so it has been. Although other technologies have also been used, the main one has been the development in Swift since the beginning of the project.

The next goal was to create an application for iOS capable of connecting to any peripheral, sensor or actuator, without depending on manufacturers, brands or suppliers. At the moment all the domótica systems that are in the market work with very specific components and do not allow connections with others that are outside its catalog. To this end, it was decided to collaborate with the Thingier platform, which provides controllers for different devices, both sensors and actuators. The app has managed to operate sensors and actuators of different types without any problem. The biggest problem so far with this is the fact of having to manually create an account in thingier and having to do a little programming exercise to be able to connect your devices. This exercise consists on manually configuring the device using the Arduino development program. About this issue we will talk in the section of future

improvements of the project. It goes without saying that the goal has been met and development has been successful.

Another goal is for this application to make use of technology called the internet of things. It will take advantage of the internet to allow users to connect to the application, download their data and control their devices from anywhere, as it will be scheduled a server that acts as an intermediary between the application and the peripherals. This part of the objectives has also been fulfilled, since the development of a small server in Firebase has made possible the use of the internet to be able to retrieve the information of each user and to be able to login and access personal information from anywhere.

The ultimate goal is to create an innovative product that enhances the home automation sector for any type of user and at the same time overcomes the shortcomings that are currently on the market. Following the above, it has been developed a project in the technology sector that focuses on home automation and internet use of things. With this development we believe that this objective has also been fulfilled.

5.1.3 Final

As a final conclusion, I have to say that it has been a rather more demanding project than initially thought, with a broad scope, but has been successfully completed. Learning Swift has been really satisfying, as well as learning about Firebase and Thinger. I am proud to say that I have achieved the objectives set out at the beginning of the project and I think it is a good job to finish my studies in the double degree in business administration and management and computer engineering.

5.2 Future projects

This section will identify possible improvements, both in the application itself and in the different technologies and platforms it uses.

Application

Regarding the application, there are several improvements that can be introduced in the future. Starting with the registration and login, it is not being controlled that the email entered is real, that is, that it exists. Having collaborations with different messaging services like Gmail or Yahoo can be very beneficial, since to use the application will verify that the email entered is valid. Using this, you can send a verification message to the entered email to see that the account is real and thus prevent false accounts and duplicate emails.

Another aspect that can be improved is the inclusion of functions related to services such as Google Maps or Maps. Currently, as with mail, it is not being verified that the address of the property entered is a real address. Including these services you can verify that the property actually exists. In addition, you could add a function that shows a map that contains the different properties of a user.

Regarding sensors and actuators, for future projects it would be good to add more types of peripherals, such as cameras or devices that need other types of controllers not based on a button or bar. This would already require contracts with more specialized companies if we want real security services. If we only want to connect a camera to monitor our home, these contracts would not be necessary.

Finally, a very interesting improvement would be the fact of being able to create more modes. Currently I have not been able to perform the inclusion of modes dynamically and only has the possibility to use two modes that can be customized by the user. However, for future projects this will not be enough and creating more modes will become a very important point.

Technology

In this section we will discuss several points of improvement not related to the application itself, but to the technology it uses.

As already mentioned in the description section of the database, one point to improve would be to include references in the tables of Firebase, instead of following the script provided by the platform. This is because although it is now relatively easy to navigate the tables as they are, you have to make a long "way" to get to the information we want. Using references in the different tables would be much easier to get the data we want, and the application would be much more scalable. When the volume of users is very large, this section will be of vital importance.

On the other hand, the use of thinger as it stands has several advantages and several drawbacks. On the one hand it is quite easy to use, but has some drawbacks. The first is

that it is not possible to register at the same time on Firebase and Thinger. When a user registers in the application, it is automatically registered in Firebase with his data, however this can not be done in Thinger. Being able to do this registration automatically and non-manual will make it much easier to use the application for users who either do not want to or do not know how to use Thinger.

On the other hand, having to program the sensors and actuators manually is a big problem for users without computer skills. A very recommendable option would be, for example, that when registering a sensor or actuator in the application had to introduce the model of that sensor and actuator and sent it to Thinger. Thinger would automatically send to the application the driver file needed to control the device.

Finally, Thinger accounts allow you to have very few sensors and actuators per account, so improving this section and increasing the size and capacity of the servers would make it more attractive to both the platform and the application that uses it.

